ACTA SOCIETATIS PRO FAUNA ET FLORA FENNICA, 52, N:o 4.

ÜBER DEN TIERBESTAND EINIGER TEICHE IN NYLAND

VON

H. JÄRNEFELT

(VORGELEGT AM 1. APRIL 1916)

HELSINGFORS 1923

HELSINGFORS 1923
J. SIMELII ARVINGARS BOKTRYCKERI A. B.

Vorwort.

Im Jahre 1915 beschloss der Gutsbesitzer B. Westermarck Fischteiche auf seinem in der Nähe vom Bahnhofe Järvenpää (Kirchspiel Tuusula, Süd-Finnland) gelegenen Gute Seutula anzulegen.

Zweck der vorliegenden im Sommer 1915 und 1916 unternommenen Untersuchung war, Kenntniss von der Artzusammensetzung und Frequenz der in diesen Teichen vorkommenden Tierwelt zu erlangen, um ihren Wechsel während des Älterwerdens und der fortschreitenden Bewirtschaftung der Teiche verfolgen zu können, und fernerhin eine Schätzung der Bonität der Teiche zu machen.

Während der Arbeit haben einige oekologische Verhältnisse, wie die Sexualperioden und die morphologische Variabilität einiger Arten genauere Beachtung gefunden. Sie sollen in dem zweiten Teil der Abhandlung behandelt werden.

Die Arbeit wurde sehr erleichtert durch die Liebenswürdigkeit des Herrn B. Westermarck mir ein Zimmer auf seinem Gute zur Verfügung zu stellen und es ist mir eine angenehme Pflicht, ihm und seiner Frau für ihr freundliches Entgegenkommen meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Helsingfors, März 1917.

Lage und Charakter der Teiche.

Ursprünglich war nur ein für andere Zwecke angelegter Teich vorhanden. Dieser bekommt sein Wasser von einigen ca 500 m nördlich gelegenen Quellen. Am 3. VI. 15 war die Wassermenge im Zuleitungsgraben 15 Sekundenliter.

Von dem Teiche fliesst das Wasser in einem am Boden einer natürlichen Vertiefung laufenden künstlichen Graben, der sich 400 à 500 m weiter unten mit einem kleinen natürlichen Rinnsal vereinigt. Nunmehr kann das überschüssige Wasser auch einen neuen Umleitungsgraben entlang abfliessen.

In der Absicht, die erwähnte Vertiefung zu fischereiwirtschaftlichen Zwecken auszunützen, wurde der Hauptgraben im Frühjahr 1915 wenig oberhalb seiner Mündungsstelle in das Rinnsal verbaut. Der neue Teich bekommt Wasser nicht nur von dem älteren Teiche, sondern auch von den umgebenden Feldern, ferner Abwässer von dem neben der Vertiefung gelegenen Viehstalle.

Die Oberfläche des oberen, alten Teiches oder des Teiches I ist ca 0.5 ha. Die Tiefe beträgt in der Mitte 1—1.5 m, im übrigen 0.5—1 m. Der Boden besteht aus grauem, etwas bläulichem Lehm, welcher von einer dünnen Gyttjaschicht bedeckt ist. Die Farbe des Wassers ist graubraun.

Am Ufer wächst reichlich *Alisma,* die stellenweise dichte Bestände bildet. *Carex* kommt hauptsächlich am nördlichen Ende des Teiches vor, wo die Gräben von den Quellen und den umgebenden Feldern einmünden, sowie

bei der Mündung des Umleitungsgrabens. Die Oberflächenvegetation besteht hauptsächlich aus *Callitriche*, die stellenweise sehr reichlich vorkommt, und, besonders am Nordufer, aus *Glyceria*. Bei Hochwasser befindet sie sich jedoch unter Wasser. Von anderen Pflanzen sei nur noch *Sparganium simplex* genannt.

Der unter Wasser stehende Teil des unteren, neuen Teiches oder des Teiches VII [1]) hat eine Oberfläche von 0.75 ha. Das Wasser vertieft sich nach dem Deiche zu und ist bei diesem 1.5 m tief. Der Grund des Teiches besteht aus Moorboden, wo früher vereinzelte Birken, Weidensträucher und *Carex* wuchsen. In der Nähe des Dammes, wo die pflanzenfreie Wasserfläche am grössten ist und der Boden flach ausgegraben wurde, ist dieser blaugrauer Lehm, der besonders beim Deiche mit grobem Sand vermengt ist. Das Wasser ist gewöhnlich trüb und graubraun gefärbt. Die braune Schattierung kann bisweilen sehr ausgeprägt sein, und dann tritt der Humus-Gehalt des Wassers deutlich hervor.

Am NE Ufer bildet *Carex* dichte Bestände. Hier und da kommt auch *Alisma* und *Glyceria* vor und am N-Ufer *Equisetum*. *Callitriche* tritt sowohl als Unterwasser- wie als Oberflächenform auf. Die Unterwasservegetation besteht hauptsächlich aus Moos. Dieser Teich wurde nach dem 15. VI. 15 allmählich gefüllt.

Die Temperatur des Wassers ist in dem neuen Teiche etwas höher als in dem alten. Der Unterschied variiert zwischen 0.2° C und 2.5° C.

---

[1]) Die projektierten zwischenliegenden Teiche II—VI sind noch nicht angelegt worden.

Tabelle I.

Die Temperaturvariationen (Oberflächenwasser) im Sommer 1915 u. 1916.

Datum	27. V	3. VI	10. VI	19. VI	26. VI	2. VII	17. VII	24. VII	31. VII	7. VIII	14. VIII	21. VIII	28. VIII	3. IX	11. IX	18. IX	25. IX	1915
Teich I C + D[1]	13°	13.5°	16°	12.5°	16°	18°	19.5°	21°	18.8°	20°	16.5°	14.5°	15°	11°	14°	9°	8.5°	
„ „ B . . .	—	13.5°	16°	12.5°	16°	18°	19.5°	21°	18.8°	20°	16.5°	14.5°	14°	11°	13.5°	9°	8.5°	
„ „ A . . .	13°	13.5°	16°	12.5°	16°	18°	19.5°	21°	18.8°	20°	16.5°	14.5°	14°	11°	13.5°	9°	8.5°	
„ VII A . . .	—	—	—	—	—	—	19.8°	23°	19°	21°	16°	16°	14.5°	11.5°	14°	9°	9°	
„ „ D . . .	—	—	—	—	—	—	20°	25°	20°	23°	16°	17°	16.5°	13.5°	16°	9°	11°	

Datum	26. V	3. VI	5. VI	10. VI	18. VI	25. VI	3. VII	19. VII	26. VII	2. VIII	16. VIII	—	30. VIII	6. IX	—	16. IX	23. IX	1916
Teich I A	9°	—	15°	17°	17°	18°	19°	21°	24.5°	17°	14.5°	—	16.5°	10.5°	—	10.5°	8.5°	
„ VII A	11°	14.5°	16°	17°	18°	19°	20°	21.5°	27°	18°	16.5°	—	18°	11°	—	10°	9°	

[1]) A = Region des freien Wassers, B = ein Punkt in der Nähe des Deiches, wo der Boden schlammig und mit altem Stroh bedeckt ist. Hier wuchsen einige *Callitriche*-Exemplare, C = *Callitriche*-Bestände, D = *Carex*-bestände.

Material und Methodik.

Die Untersuchungen begannen in dem oberen Teiche im Jahre 1915 am 27. V. und in dem unteren erst am 17. VII. und wurden am 25. IX. beendigt. Im Jahre 1916 wurden die ersten Proben am 26. V. und die letzen am 23. IX. entnommen.

Die Fangapparate bestanden aus zwei Müllergazenetzen (das eine ein Stocknetz aus mittelgrober Müllergaze) und einer Dretsche. Im Jahre 1916 wurde hauptsächlich die letztgenannte benutzt. Es wurde versucht möglichst gleichmässige Proben zu erhalten, sodass etwa dasselbe Areal oder Volumen durchfischt wurde. In der Uferregion war das Areal ca 0.5—0.6 m^2 und das Volumen 0.10 m^3 und in der Region des freien Wassers betrug letzteres ca 1 m^3. Die Dretscheproben sind verschieden gross, der durchzogene Weg wurde aber immer gemessen.

Um einen klareren Einblick in die Häufigkeitsverhältnisse der gefundenen Arten zu geben, habe ich mich zweier Tabellen bedient.

Die erste, Tabelle II, gibt in systematischer Reihenfolge, mit Berücksichtigung der verschiedenen Fundorte, ein Verzeichnis der beobachteten Arten an. Die Ziffern bedeuten die Anzahl der Proben, wo die genannte Art im Jahre 1915 vorkam. Alle an demselben Tage von demselben Bestand oder derselben Region entnommenen Proben sind hier als ein Fang bezeichnet.

Tabelle III zeigt die Häufigkeitsverhältnisse der in der Region des freien Wassers mehr oder minder heimischen Organismen.

In dieser Tabelle ist die Frequenz mit Ziffern angegeben. Diese wurden so erhalten, dass nach Absetzen des Planktons in einem Messzylinder soviel Flüssigkeit zugesetzt wurde, dass das ganze Volumen 30 cm^3 betrug. Nach gründlicher Durchmischung wurden dann mit einer Messpipette insgesammt 2 cm^3 von dem Gemisch entnommen und die einzelnen Individuen gezählt. Die Skala ist so entstanden, dass in einer Probe von 2 cm^3 1 = 1 — 4 Exx., 2 = 5 — 10, 3 = 11 — 20, 4 = 21 — 40, 5 = 41 — 80, 6 = 81 — 160, 7 = 161 — 320 u. s. w. bedeutet. Die Amplitude zwischen je zwei Skalenziffern ist also immer doppelt so gross wie die vorhergehende. Einzelne Exemplare spielen ja eine immer geringere Rolle, je höher wir in der Skala kommen, und eine immer grössere Individuenanzahl muss vorhanden sein, um bestimmen zu können, ob die betreffende Art häufiger in dieser oder jener Probe sei.

Ich gebe gern zu, dass diese Methode nur ein relatives Bild der Frequenzverhältnisse der Organismen gibt. Ich hatte aber bei der Untersuchung keine quantitativen Netze zur Verfügung, so dass eine wirklich quantitative Analyse ausgeschlossen war. Die Vorteile der Methode im Vergleich mit den gewöhnlichen Schätzungsverfahren liegen aber meiner Meinung nach auf der Hand. So ist das Bild, obwohl relativ, nicht subjektiv. Überdies kann man die mit dieser Methode erhaltenen Werte verschiedener Gewässer mit einander vergleichen. Auch können Mittelwerte berechnet werden, und schliesslich ist die Möglichkeit gegeben, Kurven zu zeichnen, die bei Benutzung der sehr subjektiven Bezeichnungsweise mit Buchstaben nur individuellen Wert haben können.

Tabelle II.

Verzeichnis der im Jahre 1915 beobachteten Arten mit Berücksichtigung der Fundorte. Die Ziffern geben die Anzahl der Proben an (alle am selben Tage in demselben Bestand oder derselben Region gefischten werden als ein Fang betrachtet).

	B	C	D_I	D_{VII}	A_I	A_{VII}	Summa
Rhizopoda.							
Arcella vulgaris	—	—	—	2	—	2	4
Difflugia pyriformis	—	2	3	—	—	—	5
„ acuminata	—	2	2	—	—	—	4
„ globulosa	1	1	3	5	4	4	18
„ urceolata	—	—	1	—	—	—	1
Centropyxis aculeata	—	—	1	—	—	—	1
Flagellata.							
Uroglena volvox	—	—	—	—	1	1	2
Euglena viridis	—	—	2	1	—	—	3
Eudorina elegans	—	—	—	—	3	1	4
Volvox aureus	—	3	1	2	—	—	6
„ globator	1	2	1	4	2	2	12
Synura uvella	1	—	1	2	4	4	12
Rhipidodendron Huxleyi	—	—	—	1	—	—	1
Ciliata.							
Dileptus anser	—	—	—	1	—	—	1
Paramaecium caudatum	1	—	—	1	—	—	2
Spirostomum ambiguum	—	—	—	1	—	1	2
Stentor coerulaeus	—	—	—	4	—	1	5
„ igneus	1	—	2	2	—	—	5
Vorticella campanula	—	—	—	4	—	—	4
Carchesium	1	—	—	2	—	—	3
Turbellaria	—	2	—	—	1	—	3
Dendrocoelum lacteum	1	1	1	—	—	—	3
Planaria sp.	—	—	1	—	—	—	1
Nematoda	—	1	2	—	—	—	3
Oligochaeta.							
Aelosoma Hemprichi	—	1	1	—	1	—	3
Chaetogaster Langi	—	1	1	—	—	—	2
„ crystallinus	—	—	1	—	—	—	1
„ diaphanus	—	—	—	—	—	1	1

	B	C	D_{I}	D_{VII}	A_{I}	A_{VII}	Summa
Stylaria lacustris	1	—	—	—	—	—	1
Nais obtusa	—	1	2	—	—	—	3
Limnodrilus Udekemianus	1	—	—	—	—	—	1
Hirundinaea.							
Protoclepsis tesselata	—	1	2	—	—	—	3
Herpobdella bistriata	3	1	3	—	2	—	9
Rotatoria.							
Philodina megalotrocha	—	—	—	1	—	—	1
„ citrina	—	—	1	—	—	—	1
„ roseola	—	—	—	—	—	1	1
Rotifer macrurus	1	2	2	—	—	—	5
„ vulgaris	1	1	1	—	—	—	3
„ neptunius	1	1	—	—	1	2	5
„ citrinus	1	1	1	—	—	—	3
Conochilus volvox	—	—	—	—	1	—	1
Synchaeta pectinata	6	1	2	1	13	9	32
Polyarthra platyptera	—	—	—	4	1	5	10
Notops brachionus	5	1	1	1	2	3	13
Notommata sp.	—	—	—	—	—	1	1
Eosphora digitata	—	—	—	—	—	1	1
„ aurita	1	—	1	—	—	—	2
Furcularia forficula	1	—	—	—	—	—	1
Diurella sulcata	1	—	—	1	—	—	2
Rattulus rattus	—	1	—	—	1	1	3
„ carinatus	—	—	—	—	1	—	1
Dinocharis tetractis	—	—	—	—	2	—	2
Diplax videns	—	1	—	—	1	—	2
Diachiza gibba	—	—	—	1	—	—	1
Mytilina bicarinata	1	3	2	4	3	—	13
Euchlanis dilatata	—	—	2	—	1	—	3
„ deflexa	—	—	1	—	—	—	1
„ Oropha	1	—	—	1	—	—	2
Cathypna luna	—	—	—	—	1	1	2
Metopidia oxysterna	2	—	—	5	1	4	12
„ lepadella	—	—	2	2	1	—	5
„ oblonga	—	—	—	—	1	1	2
Pterodina reflexa	—	—	1	—	—	—	1
Pterodina patina	—	—	2	—	1	1	4

	B	C	D_I	D_{VII}	A_I	A_{VII}	Summa
Pterodina elliptica	—	1	3	1	—	—	5
Brachionus sericus	3	2	—	—	4	1	10
Noteus quadricornis . . .	—	—	—	2	1	5	8
Anuraea aculeata	8	2	1	6	13	7	37
Gastropus sp.	1	—	—	—	—	—	1
Bryozoa.							
Plumatella repens Statoblast.	—	3	1	1	2	—	7
Cladocera.							
Daphne pulex	6	4	3	2	11	8	34
Simocephalus vetulus . . .	5	5	2	2	2	1	17
„ exspinosus .	4	7	8	10	—	4	33
„ serrulatus . .	—	1	—	—	1	—	2
Ceriodaphnia pulchella . .	—	—	1	—	—	—	1
„ megops . . .	4	3	3	5	1	3	19
„ quadrangula .	1	—	—	2	—	—	3
„ reticulata . .	—	1	—	4	—	—	5
„ affinis . . .	1	—	—	—	—	—	1
Scapholeberis mucronata .	—	1	3	—	1	—	5
Moina rectirostris	—	—	—	1	1	—	2
Macrothrix laticornis . . .	9	1	—	—	3	—	13
Camptocercus Lilljeborgi .	—	1	—	—	—	—	1
Alona quadrangularis . . .	—	—	1	—	—	—	1
„ rectangula	3	2	2	1	1	—	9
„ guttata	—	2	1	—	—	1	4
Alonella nana	1	—	—	—	—	—	1
„ excisa	2	1	—	—	—	—	3
Chydorus latus	1	—	2	—	—	—	3
„ sphaericus . . .	8	6	5	6	5	2	32
Polyphemus pediculus . .	—	—	2	—	—	1	3
Copepoda.							
Nauplius	13	6	6	8	13	10	56
Cyclops juv.	16	10	9	11	14	9	69
„ albidus	4	3	1	4	—	—	12
„ fuscus	3	2	1	2	—	—	8
„ strenuus	—	—	—	2	—	1	3
„ viridis	9	3	5	5	2	1	25
„ Dybowski	6	3	4	4	3	1	21
„ serrulatus	12	4	3	5	4	1	29

	B	C	D_I	D_{VII}	A_I	A_{VII}	Summa
Cyclops vernalis	2	—	2	—	—	—	4
Harpacticida	—	—	2	1	1	—	4
Ostracoda	6	5	6	4	1	—	22
Isopoda.							
Asellus aquaticus	14	9	10	6	3	—	42
Insecta.							
Apterygota	—	—	—	—	1	—	1
Ephemerida	15	6	7	8	2	1	39
Plecoptera	1	2	1	2	—	—	6
Odonata	1	—	—	—	1	—	2
Trichoptera	4	1	1	—	—	—	6
Coleoptera div.	—	2	—	2	—	—	4
Acilius sulcatus	—	—	—	2	3	—	5
Dytiscus sp.	—	—	1	2	—	—	3
„ marginalis	1	—	—	—	—	—	1
Nepa cinerea	—	1	—	—	—	—	1
Notonecta	5	3	3	1	2	—	14
„ Larva	—	1	—	1	1	—	3
Corixa	9	3	1	5	1	—	19
„ Larva	5	2	3	6	3	—	19
Culex	7	2	1	5	—	—	15
Sayomyia	7	—	1	4	5	3	20
Chironomus klein	9	6	8	6	4	4	37
„ gross. rot.	2	—	—	11	2	2	17
Ceratopogon	1	—	1	—	—	—	2
Dixa	1	—	4	2	—	—	7
Aranaea	—	1	1	—	—	—	2
Acarida	2	4	7	2	2	—	17
Mollusca.							
Lymnaea peregra	2	2	4	—	1	—	9
„ ovata	—	1	—	—	—	—	1
Sphaerium sp.	—	2	1	—	3	—	6
Pisidium sp.	5	—	—	—	—	—	5
Vertebrata.							
Molge vulgaris	3	1	2	—	—	—	6
Rana fusca	6	3	3	—	2	—	14
Tinca tinca	2	2	1	—	—	—	5
Anzahl Arten	67	67	77	63	60	41	132

Tabelle III. Teich I. 1915.

Das Plankton	Mai	Juni			Juli			August				September			
Datum	27	10	19	26	2	17	24	31	14	21	28	3	11	18	25
Temperatur des Wassers	+13	+16	+12.5	+16	+18	+19.5	+21	+18.8	+16.5	+14.5	+14	+11	+13.5	+9	+8.5
Diflugia globulosa	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	1	—	—
Uroglena volvox	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eudorina elegans	1	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Volvox globator	—	—	—		—	—	1	—	2	—	—		—	—	—
Synura uvella	1	1	—	—	—		—	—	—	—	—	—	1	2	—
Turbellaria	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Oligochaeta.															
Aelosoma Hemprichi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			1	—
Hirudinaea.															
Herpobdella bistriata	1 Ex.	—	—	—	1 Ex.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rotatoria.															
Rotifer neptunius		—	—	1	—	—	—	—		—	—		—	—	
Conochilus volvox		—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Synchaeta pectinata	1	1	4	3	7	1	2	4	6	7	6	1	—	—	1
Polyarthra platyptera	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Notops brachionus	—	—	—	—	—		—	1	—	—	—	—	—	—	1
Rattulus carinatus	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ rattus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Dinocharis tetractis	1		—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Diplax videns	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	1	—

Das Plankton	Mai	Juni			Juli				August			September			
Datum	27	10	19	26	2	17	24	31	14	21	28	3	11	18	25
Temperatur des Wassers	+13	+16	+12.5	+16	+18	+19.5	+21	+18.8	+16.5	+14.5	+14	+11	+13.5	+9	+8.5
Mytilina bicarinata	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	2	—
Euchlanis dilatata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—
Cathypna luna	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—
Metopidia oxysterna	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
„ lepadella	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
„ oblonga	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Pterodina patina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	
Brachionus sericus	1	—	—	—	—	3	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Noteus quadricornis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Anuraea aculeata	2	1	5	5♀ [1]	4♀	7♀	4♀	2	7	10	7	3	1		
Bryozoa.															
Plumat. repens Statoblast.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 Ex.	—	—	—	1 Ex.	—
Cladocera.															
Daphne pulex		4♂	5♂	7♂	♂5♀	2	1		2	3	3	1	1	—	—
Simocephalus vetulus	—	—	—	—	—	—	—	1♀	—	—	1	—	—	—	—
„ serrulatus	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	
Ceriodaphnia megops	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Scapholeberis mucronata	—	1	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Moina rectirostris	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Macrothrix laticornis	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
Alona rectangula	—			1	—	—	—	—				—		—	
Chydorus sphaericus	1	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—		1	1	

[1]) Ein ♀ bzw. ♂ Zeichen bedeutet, dass auch dauereitragende Weibchen bzw. Männchen vorkommen.

Polyphemus pediculus	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—		—	—	—	
Copepoda.															
Nauplius	2	6	5	4	6	—	2	3	2	2	1	—	3	2	2
Cyclops juv.	2	3	4	8	5	1	2	1	3	3	1	—	1	3	1
„ viridis	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—		—	1	—
„ Dybowski	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—
„ serrulatus	—	—	—	2	2♂	—	1	—		—		—	—	1	—
Harpacticida	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	1	—	—
Ostracoda		—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Isopoda.															
Asellus aquatiqus	—	1 Ex.	1 Ex.	1 Ex.		—	—	—	—	—	—	—		—	—
Insecta.															
Podura aquatica		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 Ex.	—
Ephemerida	—	31 Ex.	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	1 Ex.	
Libellulida		1 Ex.	—	—	—			—	—		—		—	—	—
Notonecta	1 Ex.	—	—	—	—	—	—	—	1 Ex.	—			—	—	—
„ Larva	—	—		—	—	—	—	—	1 Ex.	—	—	—	—	—	—
Corixa	—	—	—	—	—	—		—		—	—	—			1 Ex.
„ Larva		—	—	—	—	—	—	1 Ex.	1 Ex.	—	1 Ex.	—	—	—	
Acilius sulcatus		—	1 Ex.	1 Ex.	1 Ex.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sayomyia	5 Ex.	—	—	—	—	—	—	—	1 Ex.	4 Ex.	1 Ex.	—	—	—	1 Ex.
Chironomus	1 Ex.	3 Ex.	1 Ex.	1 Ex.		—	1 Ex.	—	—		—	—	—	—	—
Acarida	1 Ex.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mollusca.															
Lymnaea peregra	—	1 Ex.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebrata.															
Rana fusca	—	2 Ex.	1 Ex.	1 Ex.	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—

Tabelle III. Der Teich VII. 1915.

Das Plankton	Juli			August			September			
Datum	17	24	31	14	21	28	3	11	18	25
Temperatur des Wassers	+19.8	+23	+19	+16	+16	+14.5	+11.5	+14	+9	+9
Arcella vulgaris	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—
Difflugia globulosa	—	—	1	1	2	—	1	—	—	—
Uroglena volvox	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Eudorina elegans	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Volvox globator	—	—	—	—	1	—	1	—		—
Synura uvella	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1
Spirostomum ambiguum	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Stentor coerulaeus	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Oligochaeta.										
Chaetogaster diaphanus	—	—	—	—	—		—	1	—	—
Rotatoria.										
Philodina roseola	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Rotifer neptunius	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Synchaeta pectinata	—	1	1	7	8	7	1	2	1	2
Polyarthra platyptera	—	—	—	4♀	7	2	1	1	—	—
Notops brachionus	-	—	1	1	—	4	—	—	—	—
Notommata sp.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Eosphora digitata	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rattulus rattus	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Cathypna luna	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Metopidia oxysterna	—	—	1	—	—	—	—	4	3	1
„ oblonga	—	—	—	1		—	—	—	—	—
Pterodina patina	-	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Brachionus sericus	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Noteus quadricornis	—	—	—	1	—	1	2	1	1	—
Anuraea aculeata	7	4	1	13♀	8♀	7	2	—	—	—
Cladocera.										
Daphne pulex	♂6♀	12	1	1	4	2♂	1	1	—	—
Simocephalus vetulus	—	—	—	—	—	—	-	—	—	1
„ exspinosus	—	-	1	1	—	—	—	1	1	—
Ceriodaphnia megops	—	—	—	1	3	1	—	—	—	—
Alona guttata	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Chydorus sphaericus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Polyphemus pediculus	-	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Copepoda.										
Nauplius	3	4	1	2	3	3	1	4	2	3
Cyclops juv.	2	3	1	1	2	2	1	1	2	—
„ strenuus	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
„ viridis	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
„ Dybowski	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
„ serrulatus	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Insecta.										
Ephemerida	—	—	1 Ex.	—	—	—	—	—	—	—
Sayomyia	1 Ex.	1 Ex.	1 Ex.	—	—	—	—	—	—	—
Chironomus	1 Ex.	1 Ex.	1 Ex.	—	—	—	1 Ex.	1 Ex.	2 Ex.	—

I. Erster Teil.

Systematische und biologische Analyse der Teiche.

1. Rhizopoda.

Arcella vulgaris (*α*-*β*-mesosaprob) ist der einzige Wurzelfüssler, der nur in dem neuen Teiche (humushaltiges Wasser) gefunden wurde [1]). — Von den *Difflugien* ist *D. urceolata* sehr selten, die sonst beobachteten ziemlich häufig. Von diesen kommt *D. globulosa* auch pelagisch vor, jedoch ist sie in den Proben von den *Carex*-Beständen am häufigsten. Sie ist in beiden Teichen gefunden worden, *D. pyriformis* (-o. bis *β*-m), *D-acuminata* (-o-), *D. urceolata* (-o-) dagegen nur im alten.

Auch die sehr seltene *Centropyxis aculeata* (*β*-m) scheint nur im alten Teiche vorzukommen.

2. Flagellata.

Planktonisch wurden gefunden: *Uroglena volvox* [2]) (-o-) (wurde im Jahre 1915 und auch damals nur ein paarmal beobachtet), *Synura uvella* (o bis *β*-m) (kam nur im Frühling und dann erst im September, wo ihr Frequenzmaximum ist, vor) und die sehr seltene *Eudorina elegans* (-o-). Die übrigen Flagellaten traten entweder nur in der Uferzone, oder ausserdem noch in der Region des freien Wassers auf.

Besonders sei das Vorkommen von *Euglena viridis* wegen des ausgesprochenen p- bis *α*-m-saproben Charakters dieser Art hervorgehoben. *1915* fand ich einige Exemplare derselben am 2. VII. im Teiche I (*Carex*). Später war sie verschwunden, bis sie am 25. IX. wieder sehr reichlich auftrat. Auch im Teiche VII wurde sie hauptsächlich in dem *Carex*-Bestande gefunden, und war nur am 25. IX. häufig. (Bemerke die Gleichzeitigkeit der Maxima!) — *1916*. Das Auftreten der Art war in der Hauptsache dasselbe, wie im Jahre 1915. Im neuen Teiche war sie jedoch bedeutend häufiger als im vorigen Jahre, was dem Einfluss des Viehstalles zugeschrieben werden muss.

[1]) Diese und die folgenden Saprobilitätsangaben sind nach Kolkwitz (1914).

[2]) Wenn nichts anders bemerkt wird, ist die besprochene Art in beiden Teichen gefunden worden.

Volvox aureus (o- bis β-m) ist sehr selten in beiden Teichen. *V. globator* ist häufiger; am reichlichsten war er im Spätsommer vorhanden, erstere Art dagegen im Frühsommer.

Rhipidodendron Huxleyi war bisweilen im Teiche VII zu sehen.

3. *Ciliata.*

Nur im neuen Teiche wurden gefunden: *Dileptus anser* (selten), *Spirostomum ambiguum* (zeitweise häufig!).

Stentor coeruleus (häufig im August und Anfang September 1915 und 1916, sowohl in pelagischer wie in litoraler Region. Die Art ist typisch α-mesosaprob).

Vorticella campanula (β-m) (am häufigsten gegen den Herbst).

Alle im Teiche I gefundenen Arten sind auch im Teiche VII vorhanden. Die häufigste war *Stentor igneus. Paramaecium caudatum* und *Carchesium sp.* waren selten.

4. *Turbellaria.*

Dendrocoelum lacteum (β-m) ist in dem alten Teiche verhältnismässig häufig unter Holzstücken. In dem neuen wurde sie erst im Jahre 1916 gefunden und zwar häufiger als in dem alten. Dasselbe gilt von einer *Planaria*-Art.

Auch andere *Turbellarien* wurden, jedoch nur im alten Teiche, gefunden. Sie sind alle selten, und wurden von mir nicht untersucht.

5. *Nematodes.*

Nicht häufig.

6. *Oligochaeta.*

Alle *Oligochaeten*, ausser *Chaetogaster diaphanus* (-o-), der nur im Plankton des neuen Teiches gefunden wurde, kamen ausschliesslich im alten Teiche vor. Es sind: *Aelosoma Hemprichi, Chaetogaster Langi, C. crystallinus, Stylaria lacustris* (β-m), *Nais obtusa* und *Limnodrilus udekemianus* (α-m). Alle sind selten. *C. Langi* ist früher in Finnland nur in Tvärminne gefunden worden (D. Toivonen, E. Munsterhjelm).

7. *Hirundinaea.*

Protoclepsis tesselata. Im Teiche I fand ich am 17. VII. 15 mehrere Exemplare zwischen *Callitriche* und am 24. VII. 15

zwischen *Carex*. Auch im Jahre 1916 wurde sie bisweilen in vielen Exemplaren beobachtet.

Herpobdella bistriata. Diese für Finnland neue Art war ziemlich häufig im Teiche I.

8. Rotatoria.

Philodina megalotrocha (β-m). Am. 17. VIII. 15 fand ich in einer Probe aus dem *Carex*-Bestande des Teiches VII zwei Exemplare dieser aus Finnland bisher nicht bekannten Art.

Philodina citrina wurde nur im Teiche I beobachtet. Die schöne rote *P. roseola* (α-β-m) trat dagegen nur im neuen Teiche und zwar planktonisch auf.

Alle *Rotifer*-Arten sind selten. Von diesen kam *R. macrurus* (β-m) im alten Teiche zwischen *Carex* und *Callitriche* und im Punkte B vor. *R. vulgaris* und *R. citrinus* ebenso. *R. neptunius* ist in beiden Teichen gefunden worden, auch planktonisch.

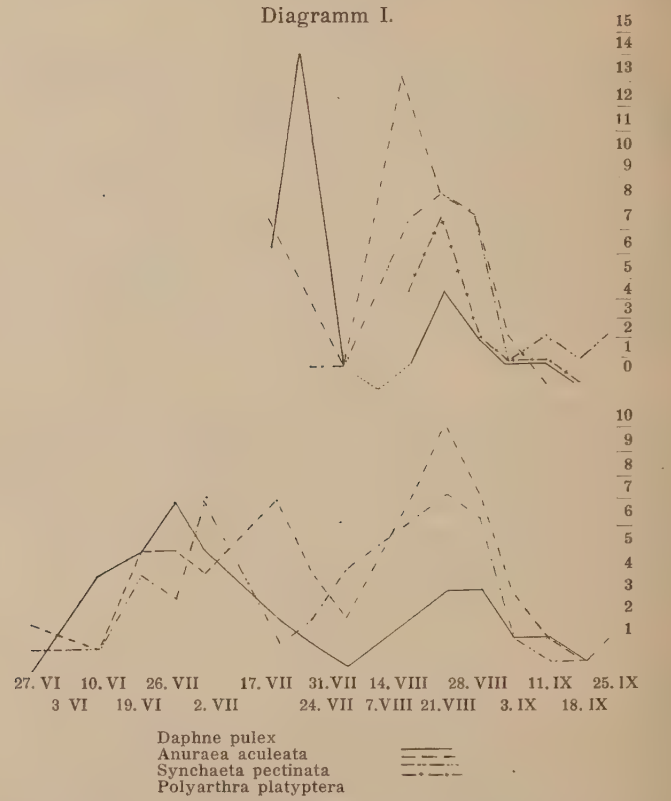
Conochilus volvox ist sehr selten und tritt nur im Plankton des alten Teiches auf.

Synchaeta pectinata (β-m bis o) ist ein wichtiger Faktor im Plankton der Teiche. In dem alten Teiche ist sie somit nur einige Mal in vereinzelten Exemplaren zwischen *Carex* und *Callitriche* gefunden worden. An Punkt B war sie bisweilen relativ häufig. Im neuen Teiche wurde sie nur einmal in der Litoralregion gesehen.

Plankton. Tabelle III. Diagramm I.

1915 — Teich I. Die ersten Exemplare sah ich am 27. V. Die Art war damals sehr selten. Am 10. VI. ebenso. Am 19. VII. war sie schon reichlich vorhanden, aber während der folgenden Woche nahm die Individuenanzahl etwas ab, um dann wieder zuzunehmen. Das Maximum wurde am 2. VII. erreicht. Schon am 17. VII. war die Art äusserst selten. Während der folgenden Wochen vermehrte sie sich wieder schnell und das zweite Maximum trat am 21. VIII. ein. Dieses Maximum dauerte viel länger, als das vorige, und die Kurve senkte sich zuerst nur allmählich, bis sie nach dem 28. VII. sehr steil fiel, am 3. IX. wurden nur vereinzelte Exemplare gefunden. In den folgenden Proben fehlte die Art gänzlich und wurde erst am 25. IX. als sehr selten wieder notiert.

Teich VII. Zum ersten Male fand ich die Art am 24. VII. Erst am 14. VIII. wurde sie häufig und das Maximum trat am 21. VII. also gleichzeitig mit dem zweiten des



Die untere Kurve zeigt die Frequenzverhältnisse im Teich I, die obere diejenigen im Teiche VII, beide i. J. 1915.

Teiches I, ein. Der Verlauf der Kurve ist in der Hauptsache derselbe in beiden Teichen. Wie in dem vorigen Teiche, so sinkt auch im letzteren die Kurve sehr steil zwischen 28. VIII. und 3. IX. Im Teiche VII kam die Art jedoch noch in allen späteren Proben, obwohl selten, vor.

1916. — Das Auftreten war im grossen und ganzen dasselbe wie im Jahre 1915. Im Teiche VII war die Art jedoch etwas reichlicher vorhanden.

Polyarthra platypterna (β-m bis o). Tabelle III. Diagr. I. *Teich I.* Die Art ist sehr selten und wurde nur planktonisch gefunden. *Teich VII (1915).* In der Uferregion selten. Im Plankton war sie verhältnissmässig häufig am 14. VIII. und erreichte das Maximum am 21. VIII. Die letzten Exemplare wurden am 11. IX. geschen. Es is sehr möglich, dass die Art schon lange vor dem 14. VIII. in dem Teiche auftrat, aber da ich nicht in der Lage war, früher im August Planktonproben zu nehmen, konnte ich es nicht konstatieren.

1916. — Das Auftreten wie im Jahre 1915.

Notops brachionus. Teich I. Die Art war am 31. VII. 15, als ich sie zum ersten Male sah, sehr häufig in Punkt B, in den *Carex*- und besonders in den *Callitriche*-Beständen. Im Plankton dagegen selten. Am 7. VIII. war sie häufig nur in Punkt B und am 14. VIII. wurde sie nur dort gefunden und auch da selten. Am 3. IX. ebenso, und dann erst am 25. IX. und zwar im Plankton.

Teich VII. Hier wurde sie nur dreimal beobachtet; am 31. VII. sehr selten, am 27. VIII. häufig und am 3. IX. sehr selten.

Im Jahre 1916 war das Auftreten der Art beinahe dasselbe.

Die Art ist nur einmal früher in Finnland gefunden worden, und zwar in einem Brunnen im Kirchspiele Tuusula.

Notommata sp. Ende Juli 1915 u. 1916 wurden im Teiche VII vereinzelte Exemplare einer Art, die wahrscheinlich *N. najas* ist, gefunden.

Ausser diesen kommen in unseren Teichen viele Rotatorien, von denen die meisten selten sind, vor. Es sind[1]): *Eosphora digitata;* planktonisch in den beiden Teichen. *E. aurita;* nur im alten Teiche. *Furcularia forficula* (β-m); ebenso. *Diurella sulcata* in beiden Teichen. *Rattulus rattus;* ebenso. *R. carinatus;* planktonisch im Teiche I. *Dinocharis tetractis* (β-m bisveilen o); nur im alten Teiche. *Diachizza gibba;* im Herbst nicht selten im Teiche VII. *Diplax videns,* in beiden Teichen

[1]) Wenn nicht anders gesagt wird, war die Art selten.

verhältnismässig selten. *Mytilina bicarinata* in beiden Teichen, nicht selten, bisweilen auch im Plankton; *Euchlanis dilatata* (-o-); nur im Teiche I. *E. deflexa;* ebenso. *E. oropha;* in beiden Teichen. *Cathypna luna* (β-m); ebenso. *Metopidia oxysterna* (β-m); im Teiche I sehr selten, im Teiche VII dagegen bisweilen ziemlich häufig. Am 11. IX. 15 war sie sehr häufig im Plankton, fehlte aber in der Uferregion. *M. lepadella* (β-m); in beiden Teichen. *M. oblonga;* ebenso, nur planktonisch. *Pterodina patina;* in beiden Teichen. *P. reflexa* nur im alten Teiche. *P. elliptica;* in beiden Teichen. *Gastropus* sp. wurde nur einmal in Punkt B und zwar am 27. V. 15 beobachtet.

Brachionus sericus. Diese Art war bisher aus Finnland nicht bekannt. Sie kam hauptsächlich im Teiche I vor. In der Uferregion wurde sie nur in den *Callitriche*-Beständen gefunden. Am 17. VIII. 15 war sie hier und auch im Plankton häufig. Im Teiche VII wurde sie nur planktonisch beobachtet. Selten.

Noteus quadricornis (β-m). Im Teiche I sehr selten. Im Teiche VII wurde sie dann und wann in vereinzelten Exemplaren gesehen, nur am 3. IX. 15 war sie reichlich vorhanden. In beiden Teichen meist planktonisch.

Anuraea aculeata (o- bis β-m).

Die Art gehört zu den Charakterformen des Planktons unserer Teiche. Sie kommt nur sporadisch in der Uferzone, etwas häufiger an Punkt B, und im Plankton sehr häufig vor.

Plankton. Tab. III. Diagr. 1. *Teich I.* Hier war sie schon am 27. V. zu beobachten. Das folgende Mal war sie sehr selten, wurde dann häufiger, bis sie am 17. VII. ihr erstes Maximum erreichte. Danach sinkt die Kurve sehr steil, und das Minimum ist am 31. VII. erreicht. Dann steigt die Kurve erst langsamer, dann sehr schnell, wonach ein zweites Maximum, das ca zweimal grösser als das vorige ist, eintritt. Am 18. IX. war von der Art nichts mehr zu sehen.

Teich VII. Hier fischte ich, wie schon früher hervorgehoben wurde, erst am 17. VII. Die Art war damals sehr häufig. Am 24. VII. war sie schon ca zweimal seltener und am 31. VII. sehr selten. Das zweite Maximum (Das erste

war aller Wahrscheinlichkeit nach schon am 17. VII. oder früher vorhanden) konstatierte ich am 14. VIII. und zwar war es ca doppelt so gross, wie das entsprechende im Teiche I. Dann wird die Art immer seltener und ist am 3. IX. total verschwunden.

9. Bryozoa.

Plumatella repens (β-m). Die Art ist ziemlich häufig in beiden Teichen. Besonders im Teiche VII.

10. Cladocera.

Daphne pulex (α- bis β-m). Sie ist ohne Zweifel die häufigste *Cladocere* der Teiche und muss in diesen unbedingt zu den echten Heleoplanktonten gezählt werden. Weil sie regelmässig nur in der vegetationsfreien Region auftritt, beachte ich hier nur das Wechseln der Frequenz.

1915. Tab. III. Diagr. I. *Teich I.* Die Art wurde zum ersten Male am 10. VI. gesehen. Damals war sie nicht selten. Zuerst vermehrte sie sich langsam, aber schon in der zweiten Woche geht es rascher. So zeigte die Probe von 26. VI., dass die Art ihr erstes Maximum erreicht hatte. Dieses verschwand ebenso schnell, wie es erschienen war. Am 17. VII. war die Art sehr selten und am 31. VII. war kein Exemplar in den Proben vorhanden. Erst nach zwei Wochen sah ich sie, obgleich anfangs selten, wieder. Zwischen dem 21. VIII. und dem 28. VIII. war ein kleines Maximum zu beobachten. In den letzten Proben fehlte sie gänzlich.

Teich VII. Als ich zum ersten Male in diesem Teiche fischte, kam die Art hier sehr reichlich vor, und nach einer Woche, also am 24. VII. war sie so zahlreich vorhanden, dass es im Wasser von ihr wimmelte. Schon nach einem kurzen Zug (ca 2—3 m) mit dem Netze, war dessen Boden bedeckt mit einem dicken, roten Brei von *Daphnien.* Die Exemplare waren nämlich rot und ihr massenhaftes Auftreten verlieh dem Wasser eine rote Nuance, die schon von

weitem zu beobachten war. Von dieser reichlichen *Daphne*-Formation wurden quantitative Proben genommen. Es erwies sich, dass die Anzahl der Individuen 4,050,000 pro 1 m^3 war. Zu bemerken ist, dass diese Formation sehr gleichmässig über die ganze Region des freien Wassers verbreitet war. Wie anzunehmen war, dauerte dieses ungewöhnlich reichliche Auftreten nicht lange. Am 31. VII. war die Art schon sehr selten, am 14. VIII. ebenso. Danach wurde sie wieder häufiger und erreichte am 21. VIII. ihr zweites Maximum, das mit dem in Teich I zusammenfiel. In den folgenden Wochen wurde sie immer seltener und fehlte in den beiden letzten Proben.

Simocephalus vetulus (-o-). Die Art ist in Teich I recht oft gefunden worden, aber nur in wenigen Proben häufig. Auch in dem anderen Teiche kommt sie, obgleich seltener, vor. In den *Carex*-Beständen ist sie am reichlichsten gefunden worden, was aber von sekundären Ursachen herrühren kann. Im Plankton nur zufällig. Es ist keine deutliche Periodizität zu beobachten, wenn nicht ihr reichliches Vorkommen am 3. IX. 15 und am 6. IX. 16 im Teiche I als Maxima zu deuten wäre.

Simocephalus expinosus. 1915. Nach *D. pulex* ist *S. expinosus* die häufigste *Cladocere* der Teiche. Andeutungen zweier Steigerungen der Frequenz waren nachzuweisen. Die erste erreichte ihren Höhepunkt am 24. VII. (Die Art kam damals sehr reichlich im *Carex*-Bestand vor) und die zweite am 4. VIII.

1916. Hauptsächlich wie im Jahre 1915.

Simocephalus serrulatus. Die Art ist sehr selten. Nur im Teiche I.

Ceriodaphnia pulchella. In den *Carex*-Beständen des alten Teiches ist diese Art dann und wann ziemlich häufig. Anderswo habe ich sie nicht gefunden.

Ceriodaphnia megops. Sie ist die häufigste Art ihrer Gattung. In Teich I konnten im Jahre 1915 zwei Maxima, nämlich am 19. VI. und 17. VII. beobachtet werden. (Hier ist nur von den *Carex*- und *Callitriche*-Beständen die Rede,

denn anderswo trat sie nur sporadisch auf.) Im Teiche VII war nur ein Maximum vorhanden. Dies fand sich am 14. VIII, also bedeutend später, als im vorigen statt. Im Jahre 1916 war das Verhalten der Art ungefähr dasselbe im alten Teiche, im neuen dagegen wurden zwei Maxima beobachtet, nämlich am 18. VI. und 19. VII.

Die Art ist häufiger in den *Callitriche*- als in den *Carex*-Beständen.

Ceriodaphnia quadrangula. Sehr selten in beiden Teichen.

Ceriodaphnia reticulata (-o-). In dem Teiche I habe ich die Art nur einmal gefunden. In dem Teiche VII war sie dagegen häufig und konnte sogar mit *C. megops* konkurrieren. Ein deutliches Maximum wurde am 28. VIII. 15 und am 30. VIII. 16 beobachtet.

Ceriodaphnia affinis. Die Art ist äusserst selten.

Scapholeberis mucronata. Sie ist nur im Teiche I gefunden worden. Sowohl im Jahre 1915, als im Jahre 1916 war sie am häufigsten von Ende Juni bis Anfang Juli. Ende Juli wurde sie gar nicht beobachtet und auch Ende August, wo die Art im Spätsommer am reichlichsten vorkam, war sie nicht besonders häufig. Die Art scheint *Carex*-Bestände vorzuziehen. [1])

Moina rectirostris (β-m). Diese in Finnland sehr seltene Art (Levander hat sie einmal gefunden) ist nur am 17. VII. 15 in einigen Exemplaren im Plankton des alten Teiches und am 24. VII. 15 vereinzelt zwischen *Carex* im neuen Teiche gefunden worden.

Macrothrix laticornis. Sie ist ziemlich häufig in dem Teiche I, besonders im Punkte B. In dem Teiche VII habe ich sie noch nicht beobachtet.

Camptocercus Lilljeborgi. Am 3. IX. 15 wurden im alten Teiche zwischen *Carex* einige Exemplare dieser Art

[1]) Nach H. Nordqvist war *S. mucronata* im Sommer 1907 sehr häufig in dem Teiche Brittelagsdammen (Aneboda) und selten in dem Teiche Jämfälledammen (Aneboda). In dem vorigen bildet hauptsächlich *Carex* die Vegetation.

gefunden. Sie scheint in dem naheliegenden Tuusula-See zu fehlen.

Alona quadrangularis. Diese gewöhnlich so häufige Art ist nur in Teich I und auch da selten gefunden worden.

Alona guttata (-o-) ist ziemlich selten, besonders im neuen Teiche.

Alona rectangula ist in Teich I relativ oft, jedoch immer nur in vereinzelten Exemplaren beobachtet worden. In Teich VII wurde sie nur ein paarmal gesehen.

Alonella nana. Auch diese sonst so häufige Art ist nur ein paarmal in Teich I gefunden worden.

Alonella excisa (β-m). Wie die vorige.

Chydorus latus. Ebenso.

Chydorus sphaericus (β-m). Die Art ist oft gefunden worden, aber erst Ende August war sie reichlich vorhanden.

Polyphemus pediculus ist sehr selten in beiden Teichen.

11. Copepoda.

Die *Nauplien* gehören zu den gewöhnlichsten Organismen der Teiche. Sie sind am spärlichsten in den *Carex*-Beständen, zwischen *Callitriche* schon verhältnismässig häufig und im Plankton am häufigsten vorhanden. Der Punkt B nimmt eine vermittelnde Lage ein. Die Mittelwerte der Frequenz zeigen es deutlich: *Carex* (Teich I) 0.8, (Teich VII) 0.8; *Callitriche* 1.3; Punkt B 1.8; Plankton (Teich I) 2.7, (Teich VII) 2.6. Dies beruht wohl darauf, dass die *Nauplien* zu den Bewohnern des freien Wassers gehören und darum am spärlichsten in den *Carex*-Beständen, welche relativ dicht sind, vorkommen. Auch *Cyclops* juv. sind sehr häufig und waren fast in allen Proben zu finden. Man konnte kein deutliches Abhängigkeitverhältnis zwischen ihnen und den *Nauplien* beobachten.

In Teich I sind die *Cyclops* juv. am seltensten im Plankton, am häufigsten im Punkte B und besonders zwischen *Callitriche*. Auch in Teich VII sind sie häufiger in der Pflanzenregion als im Plankton.

Cyclops fuscus (-o-). Diese schöngefärbte Art ist ziemlich selten in beiden Teichen.

Cyclops albidus (-o-). Sie war ein typischer Bewohner der Pflanzenregion. Bisweilen kam sie auch in Punkt B vor. Die Art ist nicht sehr häufig.

Cyclops strenuus. Kommt nur im alten Teiche vor. Sehr selten.

Cyclops Dybowski. Kommt in beiden Teichen häufig vor.

Cyclops vernalis. Im alten Teiche. Selten.

Cyclops viridis (-o-). Sie ist eine der häufigsten *Copepoden*-Arten der Teiche. Besonders reichlich kommt sie in Punkt B vor.

Cyclops serrulatus (-o-). Überall häufig.

12. Harpacticida.

Die *Harpacticiden* sind ziemlich selten in beiden Teichen.

13. Ostracoda.

Die *Ostracoden* waren sehr reichlich vorhanden. Ein Maximum wurde am 26. VI. 15 und 25. VI. 16 beobachtet.

14. Isopoda.

Asellus aquaticus. Die Wasserasseln waren im Jahre 1915, wo keine Proben von der pflanzenfreien Region entnommen wurden, folgendermassen im alten Teiche verbreitet: Im Punkte B durchschnittlich 6 Exx. pro m^2, in den *Carex-* und *Callitriche*-Beständen dagegen 32 Exx.

Im Jahre 1916 wurden in der pflanzenfreien Region im Durchschnitt 2 Exx. [1]) pro m^2 gefunden. In den *Carex*-Beständen 7 Exx., *Callitriche-Alisma* 2 Exx., *Alisma* 4 Exx. und *Alisma* + Fadenalgen 4 Exx.

Dieser Unterschied zwischen den Resultaten dieses und des vorigen Jahres beruht darauf, das die Dretsche kein

[1]) Die mit der Dretsche erhaltenen Werte sind zwar nicht quantitativ genau, doch kann man bisweilen, wenn man sicher sein kann, dass die Dretsche während ihrer ganzen Bewegungszeit Schlamm aufgenommen hat, mit ziemlich grosser Sicherheit diesen Werten vertrauen. Die in dieser Arbeit vorkommenden Werte sind erhalten unter Beachtung der Grösse der Öffnung der Dretsche und der Länge der gezogenen Strecke.

zweckmässiger Fangapparat in der dichten Pflanzenregion ist. Die erhaltenen Werte werden unbedingt zu niedrig. Ich habe sie jedoch mit aufgenommen, weil man durch Ziehen des Mittelwerts mehrerer Proben doch einen gewissen Vergleichspunkt mit dem neuen Teiche bekommen kann.

Dort wurden im Jahre 1916 [1]) in der pflanzenfreien Region durchschnittlich 10 Exx. pro m^2 gefunden. Zwischen *Carex* 27 Exx., *Equisetum* 15 Exx. Moos 15 Exx. und zwischen vermoderndem Gras 10 Exx.

Wenn wir diese Werte betrachten, bemerken wir erstens, dass *Asellus* häufiger in der Pflanzenregion, als in der pflanzenfreien vorkommt. Zweitens, dass im Jahre 1915 die Wasserassel überhaupt kaum in dem neuen Teiche vorkam, aber schon im Jahre 1916 war dieser viel reicher an Asellus als der alte.

15. Insecta.

Apterygota. Die meistens β-mesosaprobe *Podura aquatica* war bisweilen sehr häufig, besonders an der Oberfläche des alten Teiches.

Ephemerida. Larven dieser Gruppe wurden in dem alten Teiche im Jahre 1915 relativ reichlich gefunden. An Punkt B waren durchschnittlich 26 Exx. pro m^2, in den *Carex*-Beständen 10 Exx. und in den *Callitriche*-Beständen 20 Exx. vorhanden. Im Jahre 1916 wurden in der pflanzenfreien Region 3 Exx. pro m^2, zwischen *Carex* 3 Exx., zwischen *Callitriche* 3 Exx. und zwischen *Alisma* und Algen 2 bzw. 10 Exx. pro m^2 gefunden.

In dem neuen Teiche kamen schon im Jahre 1915 mehr *Ephemeriden*-larven als in dem alten vor. Es waren damals durchschnittlich 28 Exx. pro m^2 und im Jahre 1916 trat der Unterschied noch deutlicher hervor. In den *Carex*-Beständen wurden nämlich 75 Exx. pro m^2, zwischen *Equisetum* 17 Exx. und zwischen Moos 8 Exx. gefunden.

[1]) Im Jahre 1915 wurde im Durchschnitt 1 Ex. pro m^2 gefunden.

Plecoptera. Sie treten in beiden Teichen, obwohl selten, auf.

Odonata (-o-). Grosse *Odonaten*-Larven wurden im Jahre 1915 nur im alten Teiche beobachtet, und auch da waren sie nicht besonders häufig. Im Jahre 1916 wurden sie reichlicher gefunden. Zwischen *Carex* fand ich im Durchschnitt 1 Exx. pro m^2, zwischen *Callitriche* und *Alisma* 2 bzw. 1 Ex. Auch im neuen Teiche waren die *Odonaten*-Larven in diesem Jahre erschienen, jedoch in so kleinen Mengen, dass nur 1 Ex. pro 10 m^2 gefunden wurde.

Trichoptera. Im Jahre 1915 wurden keine *Trichopteren*-Larven im neuen Teiche gefunden und im alten waren sie selten. Im Jahre 1916 wurden in Teiche I mit der Dretsche am Boden der pflanzenfreien Region durchschnittlich 2 Exx. pro m^2, in den *Carex*-Beständen 5 Exx., zwischen *Callitriche* 1 Ex., zwischen *Alisma* und Algen 2. bzw. 1 Ex. gefunden. Die Larven waren viel seltener in dem neuen Teiche, so in der pflanzenfreien Region im Durchschnitt 2 Exx. pro 10 m^2, zwischen *Carex* 4 Exx. pro 10 m^2 und zwischen *Equisetum* 6 Exx. pro 10 m^2.

Notonecta (meistens -o-) kam im Jahre 1915 recht reichlich in beiden Teichen vor, in dem neuen jedoch weniger. Aber im Jahre 1916 war sie schon häufiger in dem neuen, als in dem alten Teiche. Während die Mittelwerte in dem alten zwischen *Carex* 3 Exx., zwischen *Callitriche* 1 Ex., zwischen *Alisma* 1 Ex. und zwischen Algen 3 Exx. waren, wurden in dem neuen zwischen *Carex* 8 Exx., zwischen *Equisetum* 3 Exx. und zwischen Moos 2 Exx. pro m^2 gefunden.

Corixa (-o-) war viel häufiger. Im Jahre 1915 kam sie gleich reichlich in beiden Teichen vor. Im Jahre 1916 waren sie hingegen häufiger in Teich I, als in Teich VII. In dem vorigen wurden zwischen *Carex* 15 Exx. pro m^2, zwischen *Callitriche* 5 Exx., zwischen *Alisma* 6 Exx. und zwischen Algen 3 Exx. gefangen. Die entsprechenden Werte waren in Teich VII für *Carex* 2 Exx., für *Eqaisetum*

2 Exx., für Moos 2 Exx. und für vermodernde Pflanzenteile 10 Exx. pro 10 m².

Nepa cinerea (-o-) ist selten und kommt nur in Teich I vor.

Diptera. Von den Gattungen dieser Gruppe wurden in unseren Teichen folgende gefunden: *Chironomus, Ceratopogon, Sayomyia, Culex* und *Dixa.* Von diesen ist *Chironomus* die häufigste.

Die grossen, kirschroten *Ch. plumosus* Larven sind wie bekannt polysaprob. Im Jahre 1915 waren sie reichlicher in dem unteren als in dem oberen Teiche, kleinere gelbliche Larven waren dagegen häufiger in dem oberen Teiche. Grosse Larven wurden im Jahre 1915 im alten Teiche 5 Exx. pro m² und im neuen 13 Exx. pro m² gefunden. Im Jahre 1916 gediehen die grossen, roten Larven auch besser im neuen Teiche. Die Mittelwerte waren in Teich I: für die pflanzenfreie Region 4 Exx. pro m², für *Carex* 4 Exx., für *Callitriche* 3 Exx., für *Alisma* 3 Exx. und für Algen 2 Exx. und in Teich VII für die pflanzenfreie Region 15 Exx., für *Carex* 4 Exx., für *Equisetum* 2 Exx. und für Moos 5 Exx. pro m².

Ceratopogon (β-m). Diese Larven waren selten. Nur in Teich I.

Sayomyia (hauptsächlich -o-). Im Jahre 1915 wurde sie in den beiden Teichen und zwar meistenteils im Plankton gefunden.

Im Jahre 1916 wurden im alten Teiche in der pflanzenfreien Region 5 Exx. pro m², in den *Carex*-Beständen 3 Exx., zwischen *Alisma* und *Algen* 3 bzw. 1 Exx. erbeutet. In dem neuen Teiche waren die entsprechenden Werte für die pflanzenfreie Region 2 Exx. und *Carex* 1 Ex. pro m². Hier wurden also merklich weniger Exemplare als in dem alten Teiche erbeutet.

Die β-mesosaproben *Culex*-Larven waren häufiger in dem neuen als in dem alten Teiche.

In beiden Teichen wurden ausserdem noch wenige *Dixa*-Larven beobachtet.

Coleoptera. In beiden Teichen kommen mehrere kleine Käfer vor. Von den grösseren mögen *Dytiscus marginalis* (β-m-o) und *Acilius sulcatus* (-o-) genannt werden. Der vorige ist viel häufiger im oberen als im unteren Teiche. Letzterer dagegen ist, obwohl oligosaprob, ein hauptsächlicher Bewohner des neuen Teiches.

16. Arachnoidae.

Spinnen wurden dann und wann in den beiden Teichen beobachtet. Auch Milben waren in den beiden Teichen vorhanden, in Teich I jedoch wenigstens vorläufig merkbar häufiger als in Teich VII.

17. Mollusca.

Sphaerium (α-m). Bis jetzt nur im altem Teiche gefunden. Für die pflanzenfreie Region, wo es hauptsächlich vorkam, waren die Mittelwerte 6 Exx. pro m^2, für *Carex* 3 Exx., für *Callitriche* 2 Exx., für *Alisma* 1 Ex. und für Algen 2 Exx.

Pisidium. Im Jahre 1916 häufig an Punkt B.

Lymnaea peregra (-o-). Sie ist nicht besonders häufig in den Teichen. Im Jahre 1915 kam sie nur im alten Teiche vor.

Lymnaea ovata (β-m). Sie ist noch nicht in neuen Teich erschienen. Im alten Teiche selten.

18. Vertebrata.

Von den Vertebraten nenne ich zuerst

Molge vulgaris. Erwachsene habe ich niemals gesehen, aber wohl Larven. Im Jahre 1915 kamen sie noch nicht im neuen Teiche vor, 1916 aber waren sie schon, obwohl nicht so reichlich wie im alten, wo sie sehr häufig in der Pflanzenregion auftraten, vorhanden.

Rana temporaria. Bisher habe ich Kaulquappen nur im oberen Teiche gefunden, hier waren sie Anfang des Sommers sehr häufig.

Tinca tinca. Schon am 15. VI. 15 wurden in beiden Teichen Laichschleien ausgesetzt, aber Brut konnte nur im alten, wo sie einige Tage darauf nach Herrn B. Westermarck in reichlichen Mengen an der Oberfläche umher schwimmend zu sehen war, entdeckt werden. Das Misslingen in dem neuen Teiche dürfte wohl darauf beruhen, dass der Mönch am 15. VI. 15 zerbrach, so dass viel Zeit verloren ging, bevor neue Laichschleien eingesetzt werden konnten, Wahrscheinlich laichte die Schleie dann nicht mehr. Andere Ursachen kann man sich schwer vorstellen, denn von Nahrungsmangel kann keine Rede sein; im Gegenteil war die Planktonproduktion grösser in diesem, als in dem alten Teiche. Auch war die Anzahl der Feinde nicht so gross, dass sie den Mangel an Fischbrut hätte verursachen können. Im Jahre 1916 wurden von neuem Laichschleien in beiden Teichen eingesetzt. Mit Sicherkeit gelang das Laichen nur im alten Teiche, in dem ich mit der Dretsche viele junge Schleien gefangen habe, während in dem neuen beim bestem Willen keine Exemplare gefunden werden konnten. Es ist jedoch möglich, dass der Fisch gelaicht hatte, denn sowohl die Beschaffenheit, wie die Temperatur des Wassers sind hier vorteilhafter als in dem alten Teiche. Diesmal können wir auch keinem Unfall die Schuld zuschreiben. Wir können aber mit Fug annehmen, dass das Misslingen auf einem ungemein reichlichen Vorkommen von schädlichen Tieren beruhte (Besonders *Notonecta*).

II. Zweiter Teil.

Besprechung der wichtigsten Formen.

Anuraea aculeata. Fig. 1, 2. Diagr. II, III. Tab. IV, V, VI.

Wie bekannt gehört *A. aculeata* zu den Rotatorienarten, die stark variieren, so dass sie in viele Arten, Varietäten und Formen eingeteilt worden ist. Ehrenberg hielt (1838) die verschiedenen *A. aculeata*-Formen für selbständige Arten. Gosse (1889) seinerseits nimmt an, dass *A. aculeata, brevispina, testudo* und *valga* identisch sind. Weber (1898) ist schliesslich der Ansicht, dass es nur eine *A. aculeata* gebe, deren Varietäten *A. valga, curvicornis* und *brevispina* sind.

Betreffend *Anuraea cochlearis* hat Lauterborn (1900) gezeigt, dass die verschiedenen Formen einen grossen Formenkreis bilden.

So stand die Frage, als Klausener (1908) auf Grund seiner Untersuchungen der Blutseen der Alpen zu der Schlussfolgerung kam, dass sich in einigen Gewässern gewisse Formen der *A. aculeata* im Laufe des Jahres zu zyklomorphen Reihen vereinigen lassen. Den von ihm ausgeführten Messungen zufolge war er der Ansicht, dass eine deutliche Temporalvariation vorhanden war. Besonders variierten die Hinterdornen; sie sind anfangs ganz kurz und verlängern sich dann schnell bis zu dem Maximum. Das Verkürzen geschieht viel langsamer und die Dornen erreichen nicht die Kürze, die sie am Anfang des Zyklus hatten. Doch fand er im Raschilsee eine *A. aculeata* Population mit gespreizten kurzen Hinterdornen, die keine Temporalvariation zeigte. — Übrigens ist er der Ansicht, dass *valga* nicht von *aculeata* abzuleiten sei, sondern beide seien Abkömmlinge von *Anuraea curvicornis.*

Eine etwas andere Ansicht vertritt Krätzschmar (1908). Indem er sich auf seine Experimente stützt, behauptet er erstens, dass „keine äusseren Faktoren, weder

Temperaturunterschiede und die damit verbundene Viskosität des Wassers, noch Ernährungs- und Lichtverhältnisse auf die Gestalt der *Anuraeen* bestimmend einwirken können". Zweitens, dass „Das Leben der Spezies *Anuraea* im Laufe eines Jahres gewissermassen von zwei einander pa-

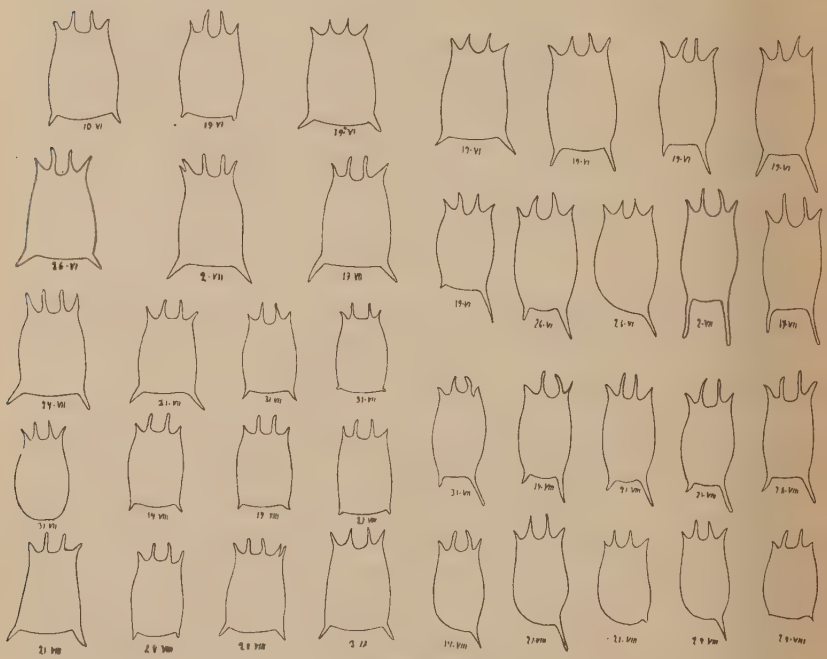


Fig. 1.

ralellen zyklischen Erscheinungen beherrscht wird; der allgemein verbreitete sexuelle Zyklus wird während seines parthenogenetischen Teiles in grösseren Seen bei *Anuraea aculeata* und zwar gleichzeitig an denselben Tieren, von einer viel augenfälligeren, morphologischen gesetzmässigen Reihenfolge begleitet, einer Reduktionsreihe oder einem Formenkreis".

Krätzschmar ist derselben Ansicht wie Wierzejsky (1893), dass der Ausgangspunkt *A. aculeata* mit

langen Hinterdornen sei und nimmt seinerseits an, dass die Typenform *f. divergens* sei. Nach ihm verhalten sich die Formen wie folgt: *A. aculeata typica* (*divergens*) *A. a., A. a. brevispina, A. a. valga, A. a. curvicornis.* Die Entwickelung geht nach ihm immer in derselben Reihenfolge. Irgend eine

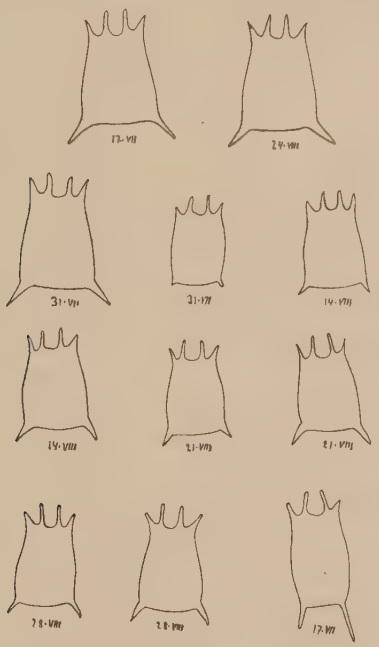


Fig. 2.

Stufe kann wohl ausbleiben oder hinzukommen, sie verläuft aber nie in der entgegengesetzten Richtung.

Dieffenbach (1912), der auch diese Tiere experimentell untersucht hat, hält „nach allen seinen Befunden für ausgeschlossen, dass das Kürzerwerden des Körpers und seiner Fortsätze im Entwicklungsgang der einzelnen Formen begründet sei, oder dass die durch den Wechsel der Temperatur bedingte Veränderung der Tragfähigkeit des Wassers Einfluss auf die morphologische Veränderung der Räder-

tiere habe. Für die Zyklomorphose ist einzig und allein die schwankende Ernährung verantwortlich zu machen".

Wie ersichtlich stehen seine Befunde im scharfen Gegensatz zu denjenigen Krätzschmars. Er glaubt, dass dieses von einer umgünstigen Ernährungsweise der Versuchstiere von Krätzschmar herrühre oder auch, dass die Teich-*anuraeen* sich anders verhalten als See-*anuraeen,* die Krätzschmar benutzte. Dieffenbach kam zu demselben Resultate, wie Krätzschmar, wenn er seine Tiere mit Chlorellen fütterte.

Krätzschmar (1913) erwidert hierauf, dass den Zuchtversuchen ganz verschiedene Tiere zugrunde gelegt worden sind. Die *Anuraeen* Dieffenbachs zeigten nicht im Entferntesten die ausgezeichnete Variabilität der Krätzschmarschen. Ausserdem sind die Dauereier verschieden. Diese Befunde sowie zahlreiche Literaturberichte schienen zu beweisen, dass die variablere und grössere Form an grössere Gewässer, die nicht oder wenig veränderliche an Teiche und Tümpel gebunden sei. Im Sommer 1911 beobachtete aber Krätzschmar in einem kleinen Fischteiche dieselbe *A. aculeata,* die er früher für seine Experimente verwendet hatte. Da sie nun eine Teichform ist und anderseits äusserlich und inbezug auf die Variabilität genau der Lunzer Form gleicht (seine Versuchstiere stammten aus dem Lunzer Obersee) sah sich Krätzschmar veranlasst nochmals die *Anuraea aculeata* experimentell zu untersuchen. Das Resultat war, dass Ernährungsverhältnisse keinen Einfluss auf die Variation der *Anuraea* des Fischteiches hatten. Die Reduktionsreihen entsprechen denjenigen im Lunzer Obersee, Die Dieffenbach'schen Resultate erklärt er dadurch, das seine Ergebnisse nur für die wenig veränderliche kleinere Form, die man bisher nur in Teichen und Tümpeln gefunden hat, Geltung haben.

Schliesslich schlägt er vor, auf Grund des verschiedenen Verhaltens der grossen, variablen und der kleinen, wenig veränderlichen Form gegenüber Ernährungseinflüssen

Diagramm II.

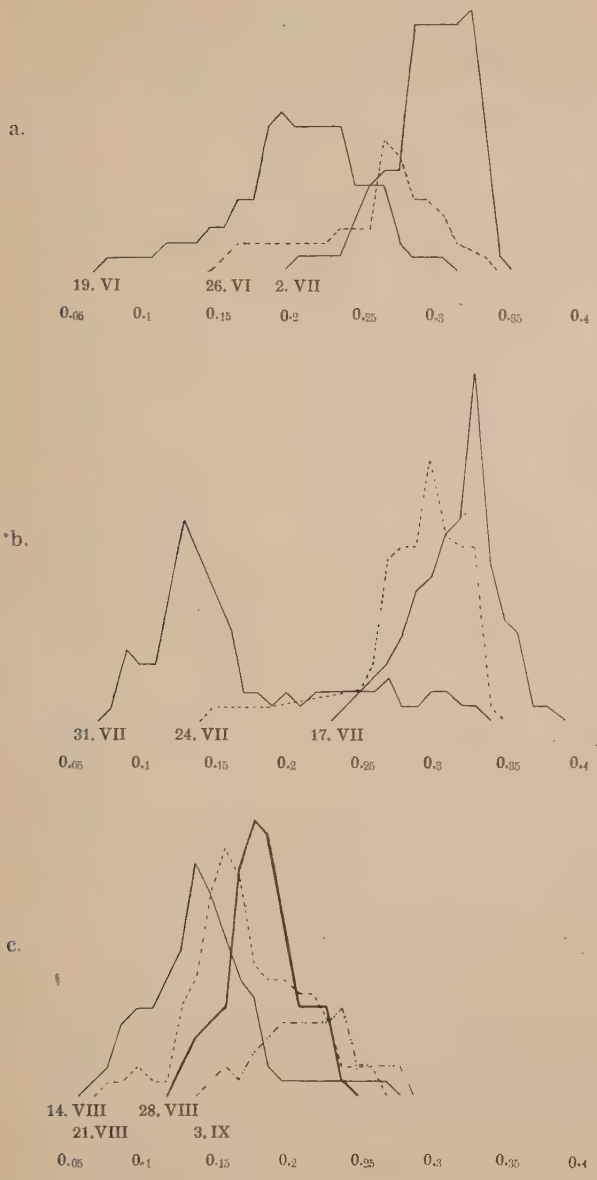

a.
19. VI
26. VI
2. VII
0.05
0.1
0.15
0.2
0.25
0.3
0.35
0.4
b.
31. VII
24. VII
17. VII
0.05
0.1
0.15
0.2
0.25
0.3
0.35
0.4
c.
14. VIII
28. VIII
21. VIII
3. IX
0.05
0.1
0.15
0.2
0.25
0.3
0.35
0.4

Tabelle IV.

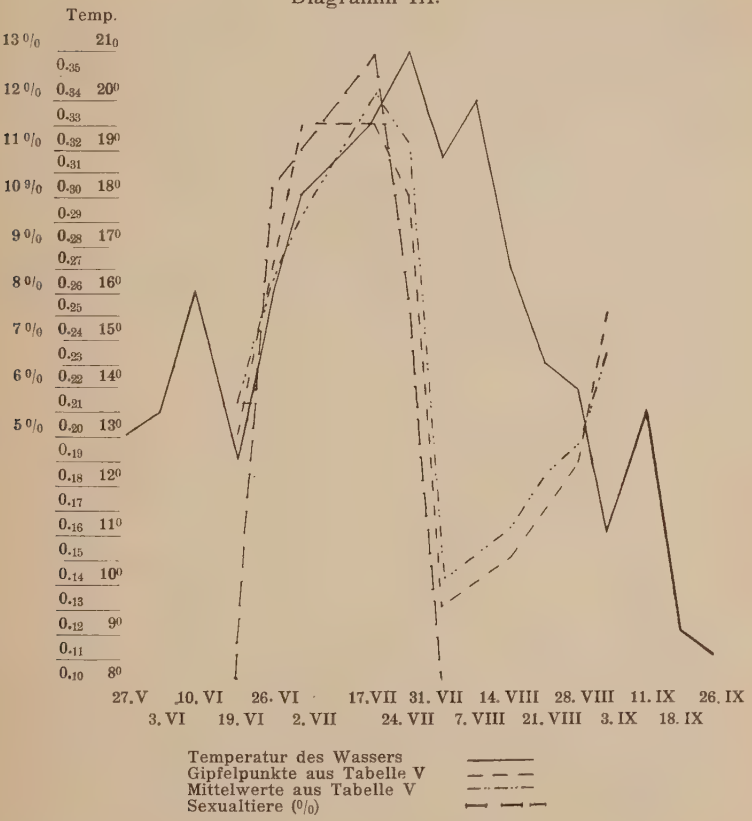
Länge des Panzers und der Hinterdornen (in μ) eines Teiles der am 31. VII. 15 gemessenen Tiere.

Panzerlänge	Hinterdornen		Panzerlänge	Hinterdornen		Panzerlänge	Hinterdornen	
	Rechter	Linker		Rechter	Linker		Rechter	Linker
31. VII.			31. VII.			31. VII.		
4.0	0.5	0.5	3.9	0.0	0.0	3.8	0.7	0.7
3.8	0.4	0.4	3.7	0.6	0.6	3.5	0.65	0.65
3.5	0.6	0.6	3.9	0.6	0.6	3.8	0.52	0.52
3.8	0.2	0.4	3.9	0.6	0.6	3.8	0.35	0.35
3.9	0.5	0.5	4.0	0.5	0.5	3.7	0.02	0.4
3.8	0.6	0.6	3.7	0.4	0.4	4.0	0.0	1.5
3.8	0.6	0.6	4.0	0.0	0.0	3.9	0.2	0.4
3.9	0.5	0.5	3.7	0.6	0.6	3.8	0.0	0.2
4.0	1.0	1.0	4.2	1.1	1.1	4.0	0.6	0.6
3.6	0.3	0.3	4.0	0.0	0.3	3.8	0.35	0.35
3.8	0.4	0.5	3.8	0.4	0.4	3.8	0.0	0.2
4.1	0.0	1.4	4.1	0.4	0.4	3.6	0.6	0.6
4.1	0.0	0.1	3.9	0.5	0.5	4.1	0.55	0.55
3.9	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	3.8	0.5	0.5
3.8	0.4	0.4	3.9	0.4	0.4	4.5	1.0	1.0
3.8	0.0	0.0	3.6	0.5	0.5	4.0	0.0	1.3
3.8	0.0	0.0	3.8	0.05	0.4	3.8	0.45	0.45
4.2	0.0	1.6	3.5	0.55	0.55	3.8	0.5	0.5
3.8	0.5	0.5	4.0	0.5	0.5	3.9	0.5	0.5
3.6	0.3	0.4	4.0	0.5	0.5	3.8	0.35	0.35
3.9	0.6	0.6	3.8	0.02	0.02	3.7	0.5	0.5
4.0	0.4	0.5	3.6	0.5	0.5	4.7	1.45	1.45
4.0	0.9	0.9	4.0	0.5	0.5	4.5	1.1	1.1
3.8	0.5	0.5	3.9	0.6	0.6	3.7	0.65	0.65
3.8	0.6	0.6	3.5	0.5	0.5	3.8	0.0	0.0
4.1	0.0	1.1	3.8	0.65	0.65	3.8	0.5	0.5
4.0	0.5	0.5	3.5	0.5	0.5	4.2	1.4	1.4
4.2	1.3	1.3	3.5	0.4	0.5	4.5	1.1	1.1
3.8	0.5	0.5	3.9	0.6	0.6	3.8	0.5	0.5
3.9	0.5	0.5	3.5	0.5	0.5	3.8	0.45	0.45
3.7	0.5	0.5	3.9	0.4	0.5	3.8	0.0	0.0
3.9	0.4	0.5	3.8	0.5	0.5	3.9	0.45	0.45
4.0	0.3	0.4	4.1	1.2	1.2	3.7	0.6	0.6
3.7	0.5	0.5	4.0	0.4	0.4	3.8	0.55	0.55
4.5	0.8	2.0	3.8	0.52	0.52	4.5	1.35	1.35
4.0	0.5	0.5	3.5	0.5	0.5	4.0	1.0	1.0
3.7	0.4	0.5	4.0	0.6	0.6	3.7	0.55	0.55
4.4	1.4	1.4	3.8	0.35	0.35	3.8	0.0	0.0

sowie der Verschiedenheit der Dauereier die variable Form als Subspezies *A. a. variabilis* zu bezeichnen.

Ich gehe zur Betrachtung meiner Befunde aus dem Teiche I über. Leider habe ich nicht Gelegenheit gehabt,

Diagramm III.



Experimente anzustellen, sondern war auf die statistische Methode angewiesen. In den ersten zwei Proben war die Art so selten, dass ich keine Messungen angestellt habe. So auch in den letzten Proben. Zusammen habe ich ca 2,000 Exx. gemessen.

Das grösste Individuum mass 131 μ, das kleinste 92 μ. Die Hinterdornen variierten von 0—45 μ.

Einen Enblick in die Verhältnisse gibt die Tabelle IV, die einen Teil des Protokolles vom 31. VII. wiedergibt.

Die Resultate der Messungen sind aus der Tabelle V und den Diagrammen II und III sofort ersichtlich. (Bei dem Zeichnen der Kurven und dem Berechnen der Mittelwerte u. a. sind die *Valga*-Formen nicht mitgenommn, weil das Hauptgewicht auf die Verkürzung der Dornen und nicht auf das verschiedene Verhalten der beiden Hinterdornen zu einander gelegt wurde).

Diagr. II: Auf der Abszissenachse ist das Verhältnis zwischen Hinterdornenlänge und Panzerlänge (Sinus zwischen den Mediandornen bis zum hinteren Körperende), auf der Ordinate die Zahl der dieses Verhältnis aufweisenden Tiere eingezeichnet. In den verschiedenen Proben waren die Verhältnisse, wie unten.

Tabelle V.

Verhältnis zwischen Hinterdornenlänge und Panzerlänge.

Datum	Vk [1])	Vg	HT	GP	MW
19. VI	0.07	0.32	0.19—0.24	0.2	0.215
26. VI	0.15	0.35	0.27—0.28	0.27	0.265
2. VII	0.2	0.36	0.29—0.33	0.33	0.292
17. VII	0.23	0.39	0.31—0.33	0.33	0.343
24. VII	0.14	0.35	0.27—0.33	0.30	0.322
31. VII	0.07	0.34	0.09—0.16	0.13	0.14
14. VIII	0.07	0.26	0.12—0.16	0.15	0.162
21. VIII	0.08	0.28	0.14—0.23	0.17	0.184
28. VIII	0.13	0.29	0.17—0.24	0.19	0.197
3. IX	0.15	0.30	0.19—0.25	0.25	0.234

Wir sehen gleich, dass das Verhältnis bis zum 17. VII. immer grösser wird; am 24. VII. ist es ein wenig kleiner. Dann

[1]) Vk = Kleinstes Verhältnis, Vg = Grösstes Verhältnis, HT = Hauptteil der Individuen, GP = Verhältniszahl der meisten Individuen, MW = Mittelwert.

wurden die Hinterdornen plötzlich ganz kurz, um wieder allmählich länger zu werden.

Diagr. III: Hier sind die Temperaturkurve, die Kurve der Gipfelpunkte der vorigen Tabelle, diejenige der Mittelwerte und eine Kurve, die die prozentuale Menge der Geschlechtstiere (hier Dauereitragende Weibchen) angibt, eingezeichnet. Wir sehen, dass die Gipfel- bzw. die Mittelkurve (sie weichen sehr wenig von einander ab) nicht der Temperaturkurve folgt. Sie ist dagegen parallel mit der Sexualtierkurve. Das plötzliche Kleinerwerden bzw. Verschwinden der Hinterdornen geschieht ein bis zwei Wochen später, nachdem das Sexualtiermaximum erreicht ist.

Tabelle VI.

Die prozentuelle Menge von A. curvicornis und A. valga [1]).

Datum	curvicornis	valga (beide Formen)	von diesen valga f. monospina
19. VI	—	3.9 %	10.0 %
26. VI	—	12.3 %	1.4 %
17. VII	—	1.0 %	—
24. VII	—	1.5 %	—
31. VII	5.7 %	8.0 %	61.5 %
14. VIII	1.5 %	14.4 %	70.6 %
21. VIII	—	5.0 %	50.0 %
28. VIII	—	1.9 %	50.0 %

Wenn wir die Abbildungen betrachten, so bemerken wir, dass sich aus ihnen einige morphologische Reihen konstruieren lassen. So gibt es eine ganze Menge von Übergängen von *A. curvicornis* bis *A. aculeata* und von *A. curvicornis* bis *valga* f. *monospina* bzw. *heterospina*. Schliesslich noch eine Reihe: *A. curvicornis, A. valga monospina, A. valga heterospina.*

Das Längerwerden hängt augenscheinlich nicht mehr von der Temperatur ab, obgleich es denkbar ist, dass es seiner Ursprung aus den Temperaturschwankungen und der damit verbundenen Veränderung der Viskosität des Wassers

[1]) Beinahe immer waren die *Valga*-Exemplare sehr robust.

u. s. w. hat. Die plötzliche Verkürzung ist wohl mit dem Auftreten der Sexualtiere eng verbunden. Das Längerwerden kann nicht unbegrenzt fortdauern, es muss eine Reduktion einsetzen, da ein Zeitpunkt eintreffen muss, wo das nach der eine Zeit lang andauernden Parthenogenese gestörte Gleichgewicht wieder zum Ausgangspunkt gebracht werden muss. Dieses geschieht durch die Kopulation, und die aus den befruchteten Eiern ausgeschlüpfte Generation zeigt wieder die ursprüngliche Gestalt. Also im grossen und ganzen dasselbe Verhältnis wie Krätzschmar durch seine Experimente aufwies, mit dem Unterschied jedoch, dass die Hinterdornen seiner Versuchstiere immer kürzer wurden bis zur Dauereibildung, während die von mir untersuchten dagegen länger wurden. Die Ursprungsform im Teiche I ist meiner Ansicht nach *A. curvicornis. Valga* kann eine Degenerationserscheinung sein. Was schliesslich den Vorschlag Krätzschmars, die variable Form als Subsp. *A. a. variabilis* zu unterscheiden, betrifft, bin ich oft auf

Tabelle VII [1]).

Daphne pulex.

Datum	Der Teich I					Der Teich VII			
	Juv. ♀ %	♀ %	S-E-♀ %	Eph.-♀ %	♂ %	Juv. ♀ %	♀ %	Eph.-♀ %	♂ %
10. VI. 15	50.8	8.0	35.3	—	5.9	—	—	—	—
19. VI. 15	48.5	15.2	12.1	—	24.2	—	—	—	—
26. VI. 15	—	67.3	5.1	1.5	26.0	—	—	—	—
2. VII. 15	3.1	80.5	6.3	0.6	9.4	—	—	—	—
17. VII. 15	—	75.0	—	—	25.0	52.0	20.0	10.5	17.5
24. VII. 15	—	—	—	—	—	6.3	73.4	2.5	17.8
28. VIII. 15	—	—	—	—	—	60.0	—	—	40.0

[1]) Juv. ♀ = Juvenile ♀♀. S-E-♀ = ♀♀ mit Subitaneier. Eph.-♀ = Ephippien ♀♀.

denselben Gedanken gekommen. Aber durch die Verhältnisse in diesen Teichen habe ich die Richtigkeit eines solchen Verfahrens zu bezweifeln angefangen. In Teich I variiert die Art recht stark (sie ist in dieser Hinsicht mehr eine „See-*anuraea*", aber die Dauereier sind die einer „Teich-*anuraea*"), in Teich VII dagegen kaum merkbar, und doch stammt der *Anuraea*-Bestand aller Wahrscheinlichkeit nach

Fig. 3.

aus dem Teiche I. Das verschiedene Verhalten kann auf verschiedenartigen äusseren Umständen, die noch zu untersuchen sind, beruhen.

Daphne pulex. Fig. 3. Tab. VII. In Teich I waren im Jahre 1915 die ♂♂ etwa zwischen dem 19. VI. und dem 26. VI und am 17. VII., also zweimal, reichlich vorhanden. Jedesmal bildeten sie ca 25 % der gefundenen Exemplare. Am 26. VI. wurden auch die meisten Ephippien-Weibchen beobachtet.

Die erste Sexualperiode in Teich VII fiel etwa zwischen den 17. VII. und den 24. VII. mit ca 17.5 % ♂♂.

Dazu wurden am 17. VII. auch grosse Mengen von Ephippien auf der Oberfläche des Wassers schwimmend gesehen. Ich berechnete die Anzahl zu ca 40,000 pro m^2.

Diese Sexualperiode, die gleichzeitig mit der zweiten in Teich I war, wurde von einem tiefen Frequenzminimum begleitet. Die zweite Periode war am 28. VIII. Auch im Jahre 1916 wurden zwei Perioden in beiden Teichen beobachtet. Die Art scheint hier also dizyklish zu sein.

Dann und wann habe ich in Teich I Exemplare, die Stacheln (1—5) auf dem Hinterkopfe besassen, gesehen. (Fig. 3.) Diese waren gewöhnlicherweise ♂♂, aber auch vereinzelte junge ♀♀ wurden gefunden. Die älteren ♀♀ waren niemals mit solchen Stacheln versehen.

Simocephalus vetulus. Sexualtiere wurden nur am 31. VII. 15 und 2. VIII. 16 gefunden, und zwar einige Eph. ♀♀. (Der grösste Teil dieser und auch der folgenden Art sammelt sich regelmässig an der Schattenseite der Aquarien.

Simocephalus exspinosus. In Teich I wurden keine Sexualtiere gefunden. In Teich VII wurden Ephippien am 14. VIII. 15, am 3. IX. 15 und am 18. IX. 15 beobachtet. Jedesmal nur vereinzelt. Am 11. IX. 15 machten die Eph.-♀♀ 16.7 % und die ♂♂ 8.3 %, also 25 %, der Exemplare aus. Am 18. IX. 15 Eph.-♀♀ 6.7 %. Die Art war somit monozyklisch und ihre Sexualperiode im September. — Im Jahre 1916 war das Verhalten beinahe wie oben.

Ceriodaphnia megops. Sexualtiere wurden nur in dem neuen Teiche gefunden und zwar wie folgt: Am 24. VII. 15 ♂♂ 75 %. Am 14. VIII. 15 Eph.-♀♀ 9.4 % und am 21. VIII. 15 Eph.-♀♀ 9.1 %.

Ceriodaphnia reticulata. Die ersten Sexualtiere traten am 28. VIII. 15 auf. Die Eph.-♀♀ machten damals 10 % aus. Am 3. IX. war ihre relative Menge bedeutend grösser, nämlich 43 %. Weiter konnte ich die Sexualperiode nicht verfolgen, weil die Art sehr selten wurde und am 18. IX. 15 schon gänzlich verschwunden war.

Scapholeberis mucronata. Die Sexualperiode war Ende

Juni. Im Jahre 1915 machten die Eph.-♀♀ 33 % und im Jahre 1916 16.3 % der gefundenen Exemplare aus.

Chydorus sphaericus. Keine Sexualperiode beobachtet. Im Gegenteil betrugen die S-E-♀♀ am 25. IX. 15 64 % und am 23. IX. 1916 70 % sämtlicher Individuen.

Cyclops Dybowski. Im Jahre 1915 wurden die ersten ♂♂ am 10. VI. beobachtet. Sie machten 15.4 % aus. Am 24. VII. waren in den Proben von dem alten Teiche 8 % ♂♂ und von dem neuen 66 %. Im Jahre 1916 in der Hauptsache wie oben.

Die Art scheint also in den Teichen bizyklisch zu sein.

Cyclops viridis. Am 24. VII. 15 wurden in Teich I 33 % ♂♂ gefunden. Am 11. IX. 15 43 % und am 18. IX. 15 50 %. In Teich VII wurden keine Sexualtiere beobachtet. — Die Art war also im alten Teiche bizyklisch.

Cyclops serrulatus. Teich I. Am 19. VI. 15 25 % ♂♂. Am 26. VI. 15 25 % ♂♂. Am 2. VII. 15 47 % ♂♂. Am 14. VIII. 15 6 % ♂♂ und am 21. VIII. 15 100 % ♂♂.

Teich VII. Am 3. IX. 15 33 % ♂♂.

Also zwei Sexualperioden. Der Unterschied zwischen dem Verhalten in den Teichen beruht wohl darauf, dass der Teich VII erst Anfang Juli unter Wasser gesetzt und die erste Probe am 17. VII. 15 genommen wurde. — Im Jahre 1916 waren die Sexualverhältnisse beinahe wie oben, jetzt waren aber auch im neuen Teiche zwei Perioden vorhanden.

Chironomus. Ende August wurden c:a 30 % Puppen und Anfang September schon c:a 50 % gefunden.

Tinca tinca. Die längsten Individuen hatten im Jahre 1915 eine Länge von 1.4 cm, von der Schnauzenspitze bis zum Anfang der Schwanzflosse gemessen, erreicht. Im Jahre 1916 war das grösste einsömmerige Individuum 2.1—2.5 cm lang. Das erste Mass ist wie im Jahre 1915 genommen, und das letztere gibt die grösste Länge an. — Die folgende Tabelle zeigt die Nahrung der jungen Schleien.

Tabelle VIII.

Datum	Länge	Nahrung
14. VIII. 15	1.0 cm	Mehrere *Cyclops* juv. und *Nauplien*.
„	„	„ „ „
21. VIII. 15	1.4 cm	Einige *Cyclops serrulatus* und junge *Simocephalen*.
„	„	„ „ „
„	„	„ „ „
VI. 16	2.1—2.5 cm	*Detritus* und *Cladoceren*.
6. VIII. 16	1.2—1.4 cm	*Nauplien* und eine kleine *Chironomus*-Larve.
„	1.3—1.5 cm	*Daphnien*.
„	1.5—1.8 cm	*Cylopiden*.
„	1.8—2.1 cm	„ und *Chironomus*-Larven.
6. IX. 16	1.3—1.5 cm	*Daphnien*.
„	1.7—2.1 cm	*Copepoden* und *Cladoceren*.
„	„ „	„ „
„	1.8—2.3 cm	*Chironomus*-Larven.
„	„ „	„ „
16. IX. 16	1.8—2.2 cm	„ „
„	1.9—2.3 cm	„ „
„	2.1—2.5 cm	*Copepoden* und Insekten.

Die kleinsten hatten *Nauplien* und kleine *Cyclops* juv. und ein Individuum auch eine kleine *Chironomus*-Larve gefressen. Die etwas grösseren enthielten erwachsene *Copepoden* und *Cladoceren* (*Daphnien* und junge *Simocephalen*). Bei Individuen von 1.8—2.2 cm aufwärts bestand die Nahrung hauptsächlich aus *Chironomus*-Larven.

Übersicht der wichtigsten resultate.

1) Der Artenreichtum in dem Teiche I ist viel grösser als im Teiche VII. So wurden in dem vorigen 119 Arten und in dem letzteren 77 Arten gefunden. Beiden gemeinsam sind 63. Zusammengenommen kamen in beiden Teichen 132 Arten vor.

2) Neue Arten für Finnland sind: *Herpobdella bistriata*, *Philodina megalotrocha*, *Mytilina bicarinata* und *Brachionus sericus*.

3) Manche Arten des neuen Teiches stammen aus dem alten. Viele Arten, die sich relativ langsam vermehren, haben in dem neuen Teiche noch nicht ihre volle Entfaltung erreicht oder sind dorthin noch nicht gekommen, wie z. B. die *Oligochaeten*, die *Hirundinaen*, *Mollusca* und *Rana*.

4) Manche in beiden Teichen lebende Arten kommen reichlicher in dem neuen als in dem alten Teiche vor. So trat *Asellus*, im Jahre 1915 noch ziemlich selten, im Jahre 1916 bedeutend reichlicher in Teich VII, als in Teich I auf. Auch *Ephemeriden*-Larven, *Chironomus*-Larven, die *Daphnien* und viele *Rotatorien* waren häufiger in dem neuen, als in dem alten Teiche. Es ist zu erwarten, dass manche Arten, sofern poly-, meso- oder oligosaprober Charakter es gestatten, im neuen Teiche reichlicher vorkommen und besser gedeihen werden als im alten. Schon jetzt war der Teich VII quantitativ reicher.

5) Alle Saprobentypen werden in den Teichen gefunden. Die meisten sind jedoch meso- bis oligosaprob. Der Charakter des Teiches I liegt zwischen β-mesosaprob und oligosaprob, und der des Teiches VII ist hauptsächlich β-mesosaprob, ein wenig nach α-mesosaprob hinneigend. Der untere Teich ist also, wie aus seiner Lage auch zu schliessen ist, mehr mesosaprob als der obere Teich, und dieser Charakter wird wohl von Jahr zu Jahr immer mehr hervortreten.

6) *Synchaeta pectinata* und *Anuraea aculeata* haben zwei Frequenzmaxima, von denen das zweite stärker ist. *Daphne pulex* hat auch zwei Maxima, von denen das erste dominiert. Die Maxima dieser drei Arten sind in Teich I gleichzeitig, so auch in Teich VII. Die ersten Maxima des letzteren Teiches sind etwas verschoben im Verhältnis zu denjenigen des vorigen. Die zweiten Maxima sind dagegen gleichzeitig.

7) *Anuraea aculeata* hat eine Sexualperiode, die zweite,

die Herbstperiode, wurde vielleicht nicht beobachtet. In jedem Falle wäre sie sehr schwach gewesen. Andere monozyklische oder scheinbar monozyklische Arten sind: *Simocephalus vetulus, S. exspinosus, Ceriodaphnia megops, Scapholeberis mucronata* und *Cyclops albidus.* Die Sexualtiere kamen im Spätsommer oder Herbst vor.

Eine Dizyklie wurde bei folgenden Arten beobachtet: *Daphne pulex* (Juni, Juli im alten Teiche. Juni, August im neuen Teiche; die erste Periode scheint stärker zu sein [Vgl. Punkt 6]); *Cyclops viridis* (Juli, September; Hauptperiode die letztere); *C. Dybowski* (Juni, Juli; Hauptperiode im Juli). *C. serrulatus* (Juni — Anfang Juli; Ende Juli—August; Hauptperiode die letztere).

Chydorus sphaericus scheint azyklisch zu sein.

8. *Anuraea aculeata* ist in Teich I sehr variabel der Form nach, in Teich VII dagegen kaum merkbar. Sie variiert in der Art, dass die Hinterdornen immer länger werden, um nach der Sexualperiode sich plötzlich stark zu verkürzen. Danach fangen sie an, wieder länger zu werden. Die Variabilität ist nicht von der Temperatur abhängig. Der Unterschied in dem Variieren in den verschiedenen Teichen ist nicht durch die Annahme einer Rassenverschiedenheit im Sinne Krätzschmars zu erklären.

Anhang.

Die vorliegende Arbeit war schon i. J. 1917 druckfertig, konnte aber wegen Ausbruchs des Freiheitskrieges nicht herausgegeben werden. Später ist die Veröffentlichung infolge der schwierigen ökonomischen Lage der wissenschaftlichen Gesellschaften nicht möglich gewesen. Obwohl die Arbeit methodisch und in vielen Punkten auch theoretisch keineswegs „modern“ ist, habe ich doch beschlossen, sie zu publizieren, da die hier erörterten Verhältnisse

Oligotrophe Teiche	Meio-eutrophe Teiche	Pleio-eutrophe Teiche	Teich I	Teich VII
Bosmina obtusirostris	—	—	—	—
Scapholeberis mucronata	—	—	—	—
Polyphemus pediculus	—	—	—	—
Ceriodaphnia quadrangula	—	—	—	—
Daphne longispina	*Daphne longispina*	—	—	—
Ceriodaphnia pulchella	*Ceriodaphnia pulchella*	—	—	—
Diaphanosoma brachyur.	*Diaphanosoma brachyur.*	—	—	—
Cyclops Leuckarti	*Cyclops Leuckarti*	—	—	—
Diaptomus gracilis	*Diaptomus gracilis*	—	—	—
Conochilus volvox	*Conochilus volvox*	—	—	—
Sayomyia-Larven	—	—	*Sayomyia*-Larven	*Sayomyia*-Larven
—	*Cyclops oithonoides?*	—	—	—
—	*Triarthra longiseta*	*Triartha longiseta*	—	—
—	*Brachionus pala*	*Brachionus pala*	—	—
—	„ *angularis*	„ *angularis*	—	—
—	„ *urceolaris*	„ *urceolaris*	—	—
—	*Anuraea cochlearis*	*Anuraea cochlearis*	—	—
—	*Asplanchna*	*Asplanchna*	—	—
—	*Bosmina longirostris*	*Bosmina longirostris*	—	—
—	*Cyclops strenuus*	*Cyclops strenuus*	—	—
—	*Daphne magna*	*Daphne magna*	—	—
—	„ *pulex*	„ *pulex*	*Daphne pulex*	*Daphne pulex*
—	*Anuraea aculeata*	*Anuraea aculeata*	*Anuraea aculeata*	*Anuraea aculeata*
—	*Polyarthra platyptera*	*Polyarthra platyptera*	+	*Polyarthra platypt.*
—	*Synchaeta pectinata*	*Synchaeta pectinata*	*Synchaeta pectinata*	*Synchaeta pectinata*
—	—	—	*Cyclops serrulatus*	*Cyclops serrulatus*
—	—	—	*Brachionus sericus*	—

zur Kenntnis der biologischen Erscheinungen in Teichen beitragen können. Da meine Zeit durch andere Arbeiten stark in Anspruch genommen ist, bin ich nicht in der Lage gewesen, unter Berücksichtigung der neueren Literatur das Manuskript neu zu bearbeiten, nur möchte ich einige Bemerkungen hinzufügen, die durch die Abhandlung H. Nordqvists, „Studien über das Teichzooplankton", veranlasst sind.

Wenn wir die von Nordqvist für oligotrophe und eutrophe (mit Berücksichtigung der von ihm eingeführten Begriffe Meio- und Pleioeutrophie) Teiche charakteristischen Zooplanktonten mit denjenigen unserer Teiche in der Weise zusammenstellen, wie auf der vorigen Seite getan ist, so finden wir, erstens, dass unsere Teiche sehr arm an dominierenden Arten sind (die übrigen kamen meistens nur in kleinen Mengen oder sporadisch vor), zweitens dass die Teiche ausgesprochen eutroph sind und stark zur Pleio-Eutrophie hinneigen. Besonders ist zu beachten die kräftige Eutrophierung des neuen dem Boden und der nächsten Umgebung nach dys-oligotrophen Teiches.

Schliesslich ein paar Worte über die Stellung der *Sayomyia*-Larven zur Oligo- bzw. Eutrophie der Teiche. Nordqvist nennt sie nur im Zusammenhang mit der Oligotrophie und vermutet, dass sie besonders für die humusbraunen Teiche charakteristisch seien. Wir sehen aber, dass diese Larven auch in eutrophen Teichen vorkommen können, was übrigens mit den Befunden bei den Seenuntersuchungen gut übereinstimmt. Die *Sayomyia*-Larven kommen ja sowohl in dys-oligotrophen, wie eutrophen Gewässern vor und in beiden Fällen bei niedrigem Sauerstoffgehalt des Tiefenwassers. Ihr Fehlen in gewissen Teichen ist vielleicht gerade in den Sauerstoffverhältnissen zu suchen.

Helsingfors, im September 1923.

Literatur.

1. *Dieffenbach, H.,* u. *Sachse, R.* Biologische Untersuchungen an Rädertieren in Teichgewässern. Intern. Rev. d. gesamt. Hydrob. u. Hydrogr. Biol. Suppl. III. Serie. 1912.
2. *Ehrenberg, C. G.* Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen. 1838.
3. *Hudson & Gosse.* The Rotifera or Wheel-Animalcules Vol. I. II. Suppl. 1889.
4. *Järnefelt, H.* Zur Kenntnis des Lebens in einem Brunnen. Medd. Soc. p. f. et fl. Fenn. H. 42. 1916.
5. —„— Zur Kenntnis des Vorkommens und der Biologie der Lyncodaphniden und Chydoriden in einigen Gewässern Nylands. Acta Soc. p. f. et fl. Fenn. 40, N:o 7. 1915.
6. —„— Tuusulan järven kaloista ja niiden ravinnosta. Suomen Kalatalous. N:o 4. 1916—1917.
7. *Klausener, C.* Die Blutseen der Hochalpen. Int. Rev. ges. Hydrob. & Hydrogr. Bd. I. 1908.
8. *Kolkwitz, R. & Marson, M.* Grundsätze für die Biologische Beurtheilung des Wassers nach seiner Flora und Fauna. Mitt. d. Kgl. Prüfungsamt. f. Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung. 1902.
9. —„— —„— Ökologie der pflanzlichen Saprobien, Ber. d. deutsch. bot. Gesell. Bd. XXVI a. 1908.
10. —„— —„— Ökologie der tierischen Saprobien. Int. Rev. ges. Hydrob. u. Hydrogr. Bd. II. 1909.
11. *Kolkwitz, R.* Pflanzenphysiologie. 1914.
12. *Krätzschmar, H.* Über den Polymorphismus von Anuraea aculeata Ehrb. Int. Rev. ges. Hydrob. u. Hydrogr. Bd. I. 1908.

13. *Krätzschmar, H.* Neue Untersuchungen über den Polymorphismus von Anuraea aculeata Ehrbg. Ibid. Bd. VI. 1913.
14. *Lauterborn, R.* Der Formenkreis von Anuraea cochlearis. Verh. d. naturw. Verein. Heidelberg 1900.
15. *Levander, K. M.* Om förekomsten af Moina rectirostris O. F. M. i Finland. Medd. Soc. p. f. et fl. Fenn. H. 32. 1902.
16. —„— Till kännedom om planktonbeskaffenheten i Helsingfors inre hamnar. Medd. Soc. p. f. et fl. Fenn. H. 39. 1912—1913.
17. *Munsterhjelm, E.* Verzeichnis der bis jetzt aus Finnland bekannten Oligochaeten, Festschr. f. Palmén. N:o 13. 1905.
18. *Naumann, E.* Undersökningar öfver fytoplankton och under den pelagiska regionen försiggående gyttje- och dybildningar inom vissa syd- och mellansvenska urbergsvatten. Mit Zusammenfassung in deutscher Sprache. K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 56. N:o 6. 1917.
19. —„— Undersökningar över fytoplanktonproduktionen i dammar vid Aneboda 1917. Sonderabdr. mit deutschem Resumé. Skr. Södra Sveriges Fiskerif. 1918.
20. —„— Några synpunkter angående limnoplanktons ekologi med särskild hänsyn till fytoplankton. Sv. Bot. Tidskr. Bd. 13. 1919. Mit deutschem Resumé.
21. *Nordqvist, H.* Sommaren 1907 i Aneboda Fiskeriförsöksstations fiskdammar funna cladocerer. Särtr. ur Skrifter utgifna af Södra Sveriges Fiskeriförening. N:o 3. 1909.
22. —„— Studien über das Teichzooplankton. Lunds Universitäts Årsskrift. N. F. Avd. 2. Bd. 17. Nr. 5. 1921.
23. *Schneider, G.* Om fiskarnas val af föda och fisksjukdomar i trakten af Aneboda fiskeriförsöksstation. Skrifter af Södra Sveriges Fiskeriförening. N:o 2. 1907.
24. *Steuer, A.* Planktonkunde. 1910.
25. *Šusta, J.* Die Ernährung des Karpfens und seiner Teichgenossen. 1905.

26. *Toivonen, D.* Bidrag till kännedomen om södra Finlands vatten-oligochaetfauna. Medd. soc. p. f. et fl. Fenn. H. 37. 1910.
27. *Walter, E.* Einführung in die Fischkunde. 1913.
28. *Weber, E. F.* Faune rotatorienne du bassin du Léman.
29. *Wesenberg-Lund, C.* Über dänische Rotiferen und über Fortpflanzungsverhältnisse der Rotiferen. Zool. Anz. Bd. XXI. 1898.
30. *Wierzejski, A.* Rotatoria Galicys. 1893.

Acta
52.

N:o

1. **H. Järnefelt,** Untersuchungen über die Fische und ihre Nahrung im Tuusulasee . . . . . 1—160
2. **Ivar Hortling,** Zur Ornis Südfinnlands. I. . . . . 1— 84
3. **Alex. Luther,** Ueber das Vorkommen von Protohydra Leuckarti Greeff. bei Tvärminne. Mit 11 Figuren im Text. Mit einem Anhang Aphanotece Protohydrae n. sp. von Ernst Häyrén. . . . . 1— 24
4. **H. Järnefelt,** Über den Tierbestand einiger Teiche in Nyland . . . . . 1— 53

5 Karten, 18 Diagramme, 41 Tabellen, 19 Textfiguren, 321 Seiten.